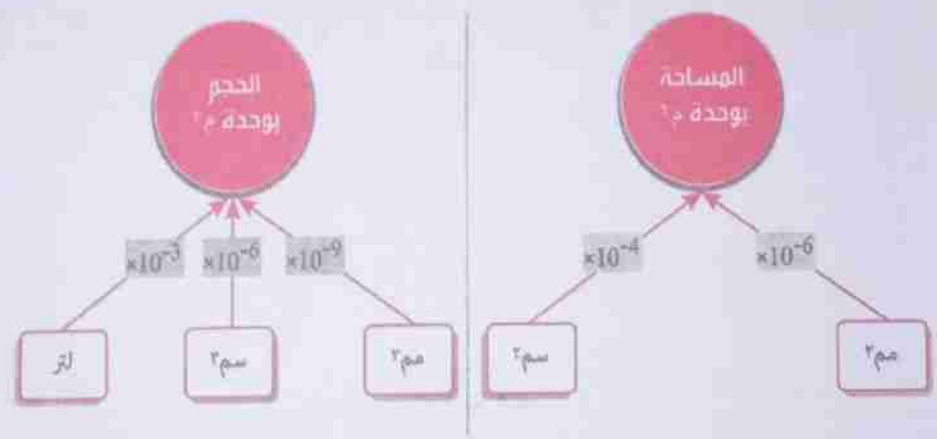


أساسيات فيزيائية هامة

تحويل الكسور والمضاعفات إلى الوحدات العملية



الفصل الأول

النبار اللامع وقانون أوم وقانونا كيرشوف

قناة العباقرة ٣ ث

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

تابعنا للمزيد من المذكرات والأسئلة



الكميات الفيزيائية الواردة في الفصل الأول ورموزها ووحدات قياسها

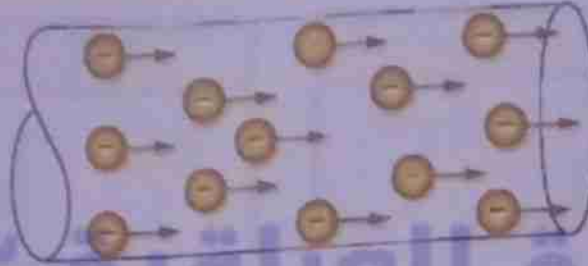
الكمية الفيزيائية	الرمز	وحدة القياس وبعض الوحدات المكافئة لها
الشغل المبذول	W	جول = وات. ثانية $J = \text{watt.s}$ فولت. كولوم $= V.C$
كمية الكهرباء (الشحنة الكهربائية)	Q	كولوم = جول. فولت ⁻¹ $C = J.V^{-1}$ أمبير. ثانية $= A.s$ فولت. ثانية. أوم ⁻¹ $= V.s.\Omega^{-1}$
شدة التيار الكهربائي	I	أمبير = كولوم. ثانية ⁻¹ $A = C.s^{-1}$ فولت. أوم ⁻¹ $= V.\Omega^{-1}$
فرق الجهد	V	فولت = جول. كولوم ⁻¹ $V = J.C^{-1}$ أمبير. أوم $= A.\Omega$
المقاومة الكهربائية لموصل	R	أوم = فولت. أمبير ⁻¹ $\Omega = V.A^{-1}$
طول سلك أو طول ملف حلزوني	L	متر m
مساحة وجه الملف	A	م ² m ²
المقاومة النوعية	ρ_c	أوم.م $\Omega.m$ فولت. أمبير ⁻¹ .م $= V.A^{-1}.m$
التوصيلية الكهربائية	σ "سيجما"	أوم ⁻¹ .م ⁻¹ $\Omega^{-1}.m^{-1}$ فولت ⁻¹ . أمبير.م ⁻¹ $= V^{-1}A.m^{-1}$
القوة الدافعة الكهربائية لبطارية	V_B	فولت V
المقاومة الداخلية لبطارية	r	أوم Ω

النيار الكهربى وقانون اوم

المقدمة الأولى

النيار الكهربى

نفسى من الشحنات الكهربىة التى تسرى خلال الموصلات

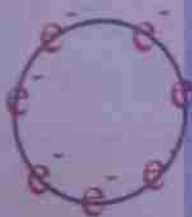


الموصلات

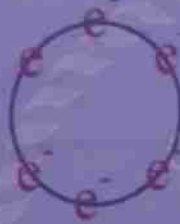
هى المواد التى تحتوى على الكترونيات حرة (إلكترونات) لديها قدرة عالية على توصيل التيار الكهربى.

اختر الإجابة الصحيحة

الاشكال الآتية تعبر عن المستوى الاخير لمجموعة من المواد أى منها أفضل موصل للكهرباء



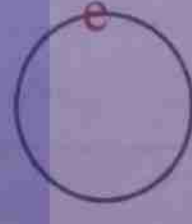
(D)



(C)



(B)



(A)

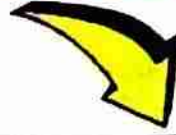
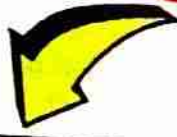
(D) ٤

(C) ٣

(B) ٢

(A) ١

اتجاه التيار



الاتجاه الفعلي (الحقيقي) للتيار الكهربائي

اتجاه حركة الإلكترونات الحرة

من

القطب السالب

إلى

القطب الموجب

خارج المصدر.

الاتجاه التقليدي (الاصطلاحي) للتيار الكهربائي

اتجاه حركة الشحنات الموجبة.

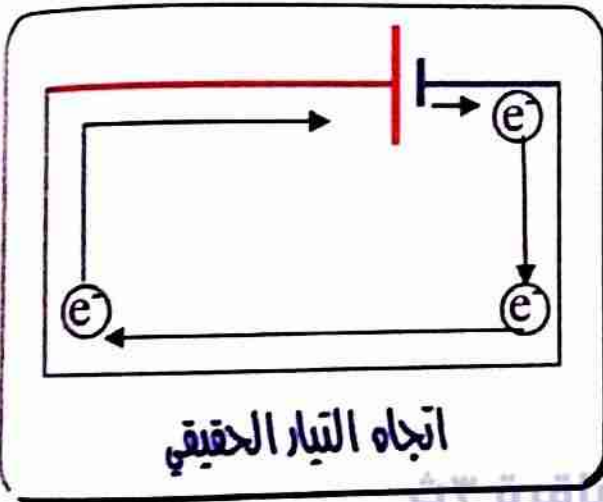
من

القطب الموجب

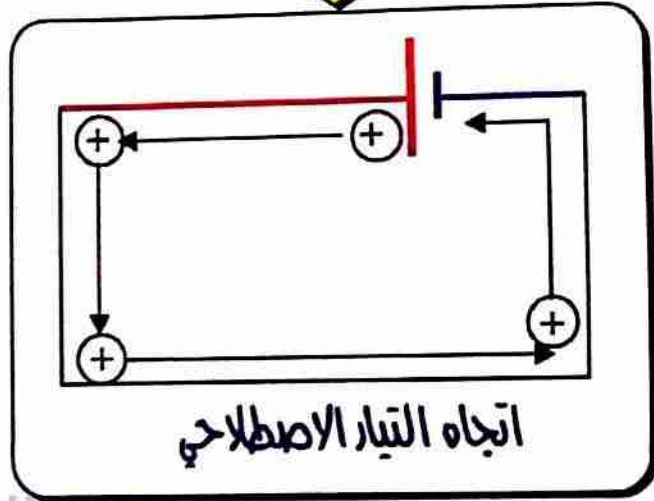
إلى

القطب السالب

خارج المصدر.



اتجاه التيار الحقيقي



اتجاه التيار الاصطلاحي

لاحظ

الاتجاه الذي سنأخذ به هو الاتجاه الاصطلاحي

أي أن

اتجاه التيار يكون من القطب الموجب إلى القطب السالب في الدائرة الخارجية

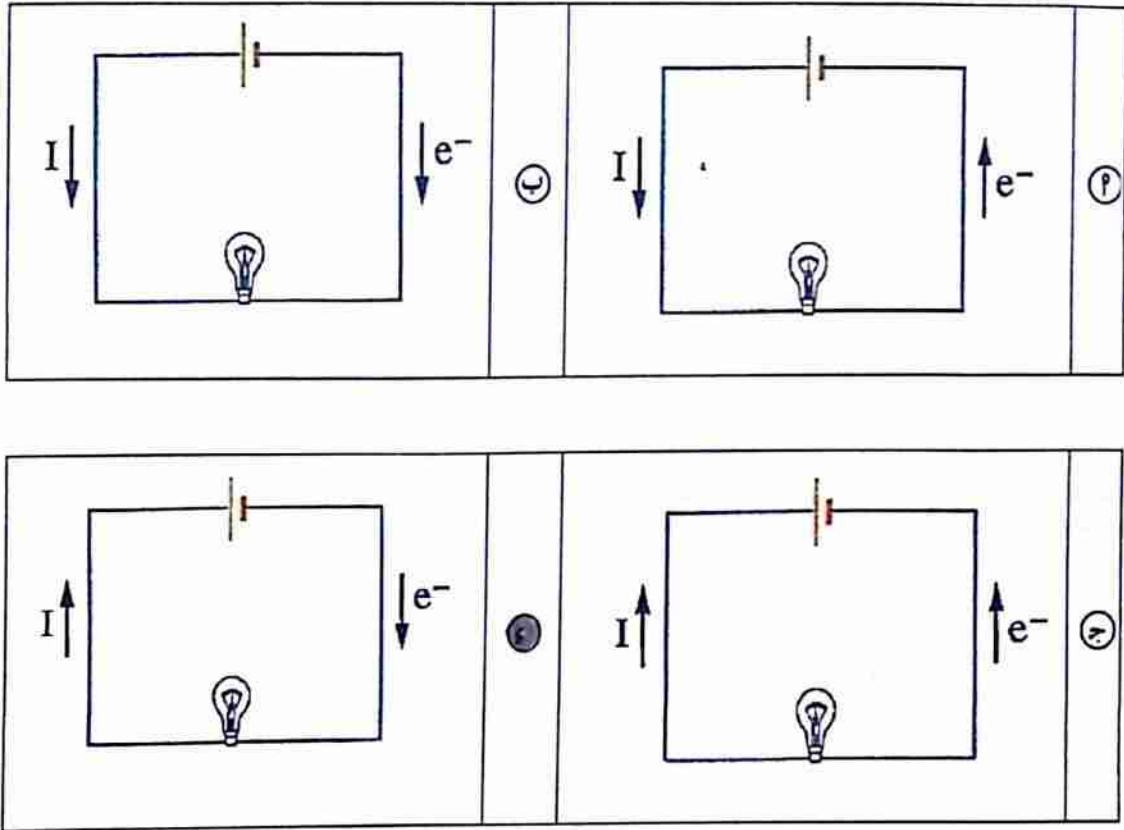
(خارج المصدر)

تدريب حلو

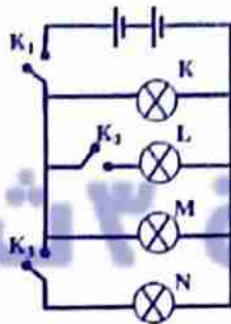
اختر الإجابة الصحيحة

١) أي من الدوائر الكهربائية التالية توضح الاتجاه التقليدي للتيار (I)

واتجاه تدفق الإلكترونات الحرة (e^-) بشكل صحيح



تدريب حلو للناس الحلوة



في الدائرة التي أمامك لكي يضيء المصباحان (K), (M) فقط

فيجب غلق المفتاح

Ⓐ (1) فقط.

Ⓑ (1), (2) فقط.

Ⓒ (1), (3) فقط.

Ⓓ (2), (3) فقط.

CREATORS
TEAM
العباقرة ٣ ثانوي
@taneasnawe
علي التليجرام

شدة التيار

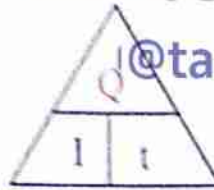
التعريف

مقدار الشحنة الكهربائية المارة خلال مقطع معين في موصل في زمن قدره ١ ثانية.

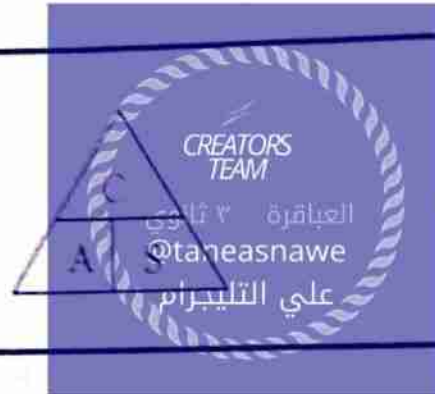


المعدل الزمني لسريان الشحنة الكهربائية.

القانون



وحدة القياس



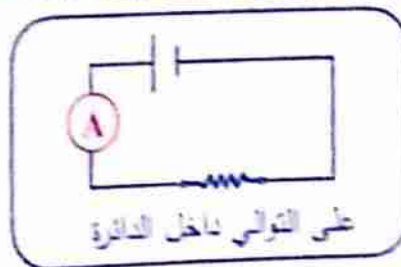
الأمثلة

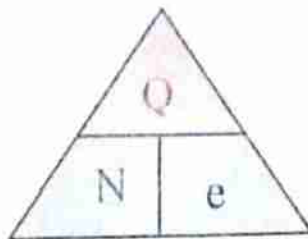
"هو شدة التيار الكهربائي المار في موصل عندما تمر شحنة كهربائية مقدارها واحد كولوم خلال زمن قدره (١ ثانية)"

الجهاز المستخدم

الأميتر

طريقة توصله في الدوائر الكهربائية





ملحوظة حسامية خيلية



شدة التيار

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{N e^-}{t}$$

الشحنة الكهربائية

$$Q = N e^-$$

الكولوم

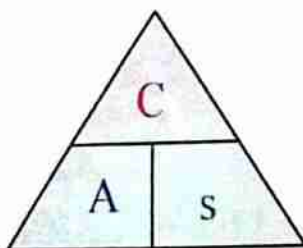
هو مقدار الشحنة الكهربائية التي عند مرورها خلال مقطع معين في موصل

في

زمن قدره (1 s)

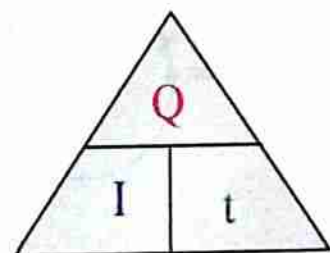
ينتج عنها

تيار كهربائي شدته (1 A)



$$Q = I \cdot t$$

$$C = A \cdot S$$



ث. أمبير = كولوم

تدريبات جميلة

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة

١) إذا مر تيار كهربى شدته 5 A في موصل فإن هذا يعني أن كمية الشحنة المارة عبر مقطع من هذا الموصل خلال ثانيتين هي
 2.5 C (P) 5 C (C) 10 C (B) 20 C (A)

٢) مختصر ٢٠١٨ دور ثانى:
 إذا كانت شدة التيار الكهربى المار في الموصل (2 A) تكون كمية الكهربية التى تعبر مقطع هذا الموصل خلال دقيقة مقدارها:
 2 C (A) 30 C (B) 60 C (C) 120 C (D)

٣) إذا كانت شدة التيار المار في موصل = 0.3 A فإن هذا يعني أن
 (A) كمية الشحنة التى يحتوئها الموصل 0.3 C
 (B) كمية الشحنة التى تمر خلال مقطع منه فى الثانية 0.3 C
 (C) زمن مرور وحدة الشحنة خلال مقطع منه هو 0.3 s
 (D) معدل مرور الشحنات الكهربية خلال مقطع منه هو 0.3 C فى الدقيقة.

علي تطبيق Telegram
 رابط القناة @taneasnawe

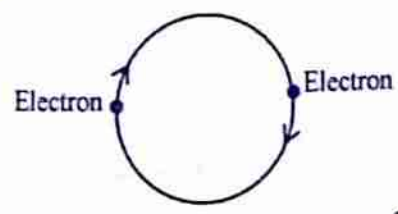


٤) يمكن حساب شدة التيار من العلاقة

$$I = \frac{Nt}{e} \quad (C) \quad I = \frac{et}{N} \quad (P)$$

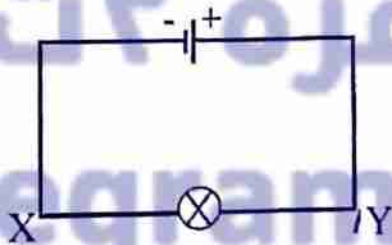
$$I = \frac{e}{tN} \quad (A) \quad I = \frac{Ne}{t} \quad (B)$$

٥) في الشكل المقابل:
 إلكترونان يدوران في مسار دائرى ليكملا دورة كاملة
 يستغرق زمن قدره $1 \times 10^{-15} s$ فإن شدة التيار المار
 تساوي
 $3.2 \times 10^{-34} A \quad (C) \quad 1.6 \times 10^{-19} A \quad (P)$
 $3.2 \times 10^{-4} A \quad (A) \quad 1.6 \times 10^{-4} A \quad (B)$



CamScanner الممسوحة ضوئياً بـ

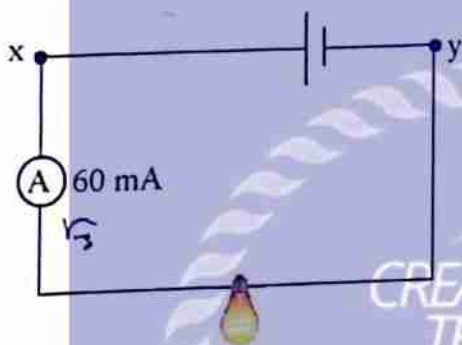
٦) في الدائرة المقابلة مصباح كهربى يتصل ببطارية تمر شحنة مقدارها 4 C خلال المصباح في زمن قدره 2 s فاي صف في الجدول يعبر عن العلاقة الصحيحة؟



شدة التيار	اتجاه الإلكترونات عبر المصباح	
2	من X إلى Y	أ
8	من X إلى Y	ب
2	من Y إلى X	ج
8	من Y إلى X	د

٧) عمان ٢٠١٥

في الشكل الذي أمامك،



١- يكون اتجاه حركة الإلكترونات هو

- أ) من x إلى y خارج المصدر الكهربى.
 ب) من y إلى x داخل المصدر الكهربى.
 ج) من x إلى y داخل المصدر الكهربى.
 د) من y إلى x خارج المصدر الكهربى.

٢- وتكون الشحنة الكهربائية المارة خلال المصباح في زمن قدره (30 sec) هي ...

0.18 C أ

1.8 C ب

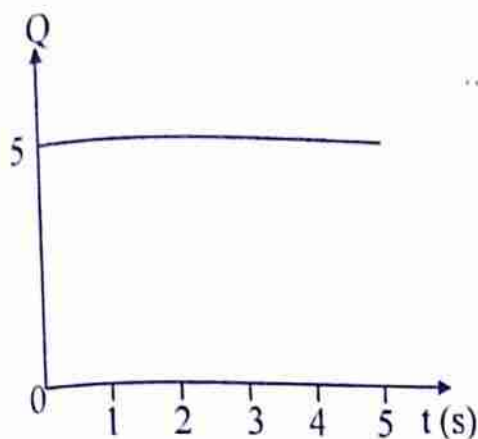
180 C ج

1800 C د

علي التليجرام

الأفكار البيانية

في الشكل المقابل:



تكون شدة التيار المار في الموصل عند الثانية 5 هي

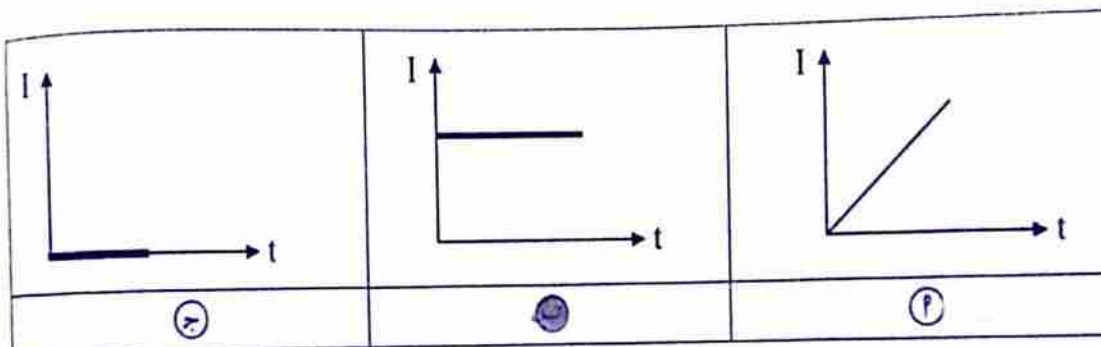
1 A Ⓐ

Zero Ⓑ

25 A Ⓒ

Ⓓ لا يمكن تحديد إجابة.

ويكون الشكل البياني المعبر عن شدة التيار هو

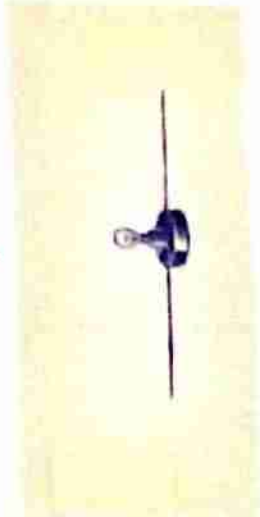


قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

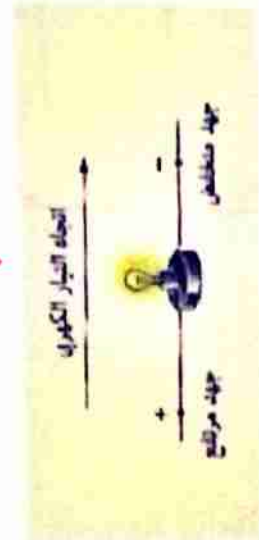




فأنت لا يمر تيار كهربى بين النقطتين



متساوي



فأنت يمر تيار كهربى بين النقطتين
من الجهد الأعلى إلى الجهد الأقل



مختلف

عندما يكون جهد نقطتين في موصل



تنترك من الجهد الأعلى
إلى الجهد الأقل



الشحنات الموجبة

تنترك من الجهد الأقل
إلى الجهد الأعلى



الشحنات السالبة

الحالة الكهربائية التي تعد اتجاه الشحنات الكهربائية



الجهد الكهربى

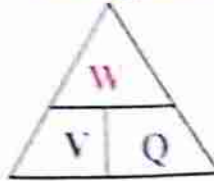
الفصل الأول

فرق الجهد

المفهوم

هو الشغل المبذول لنقل شحنة كهربائية مقدارها الوحدة (1 كولوم) بين نقطتين

القانون

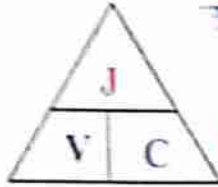


قناة العباقرة ٣ ث

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

وحدة القياس



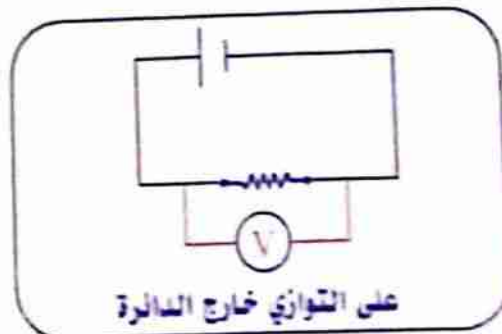
القياسات

هو فرق الجهد بين نقطتين عندما يكون الشغل المبذول لنقل شحنة كهربائية مقدارها 1 كولوم يساوي (1 جول).

الجهاز المستخدم

الفولتميتر

طريقة توصله في الدوائر الكهربائية



تعريف القوة الدافعة الكهربائية لمصدر V_R

هو الشغل الكلي المبذول لنقل كمية من الكهرباء قدرها 1 كولوم

في الدائرة الكهربائية كلها

أي

(داخل المصدر وخارجه)

وحدة قياس القوة الدافعة الكهربائية هي نفسها وحدة قياس فرق الجهد وهي (الفولت)

قناة العباقرة ٣

خلي بالك من الفرق

فرق الجهد الكهربائي

قوة دافعة كهربائية

الشغل المبذول بين نقطتين

الشغل الكلي المبذول في

الدائرة كلها داخل المصدر وخارجه

CREATORS
TEAM

العباقرة ٣ ثانوي
@taneasnawe
علي التليجرام

مسئلة للفهمين

١) فرق الجهد بين نقطتين عندما يلزم بذل شغل 30 J لنقل شحنة كهربية 10 C بينهما يساوي

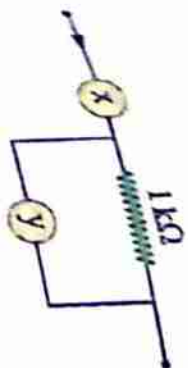
٣٧ V (د)

٣٠ V (ج)

٣٠٠ V (ع)

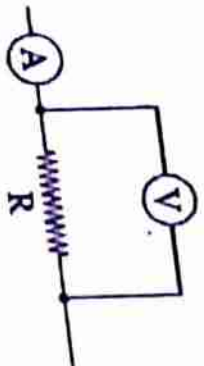
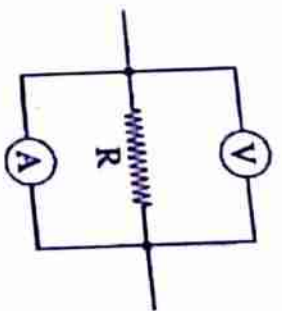
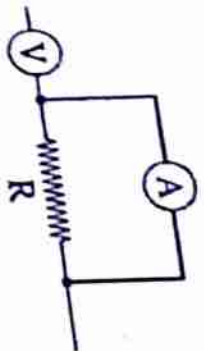
بشكل صحيح أي من الاختيارات التالية يمثل هذين الجهازين؟

الجهاز X	الجهاز Y	
أميتر	أميتر	١
أميتر	فولتميتر	٢
فولتميتر	أميتر	٣
فولتميتر	فولتميتر	٤

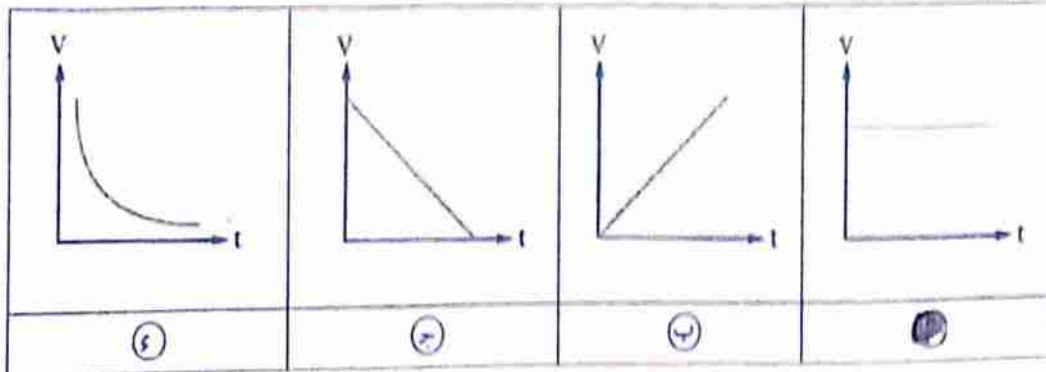


٢) في كل شكل من الاشكال التالية جزء من دائرة كهربية، ففي أي منها يتم توصيل الأميتر والفولتميتر

بشكل صحيح بحيث يمكن تعيين قيمة المقاومة (R) باستخدام قراءتهما؟



١. أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين فرق الجهد (V) بين طرفي موصل يسري به تيار مستمر والزمن (t)



(أ)

(ب)

(ج)

(د)

٥. يتوقف اتجاه سريان الشحنات الكهربائية بين نقطتين على

(ب) شدة التيار الكهربائي

(أ) فرق الجهد بين النقطتين

(د) لا توجد إجابة صحيحة

(ج) شحنة الإلكترون

CREATORS
TEAM



@TANEASNAWE



سكن الكود وانتم لعلتنا



معلم

مثال (٣):

إذا كان فرق الجهد بين طرفي موصل في دائرة كهربية 10 V احسب الشغل المبذول لنقل $1.6 \times 10^{19} \text{ C}$ إلكترون بين طرفي الموصل علماً بأن شحنة الإلكترون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

طريقة الحل

$$W_{\text{مطلوب}} = V \times Q_{\text{مطلوب}}$$

$$Q = Ne$$

المعطيات

$$V = 10 \text{ V}$$

$$N = 6.25 \times 10^{20} \text{ electrons}$$

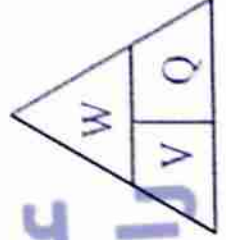
$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$W = ?$$

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

@taneasna



الحل

$$\therefore Q = Ne$$

CREATORS TEAM

العباقرة ٣ ثانوي

@taneasna

$$\therefore Q = 6.25 \times 10^{20} \times 1.6 \times 10^{-19} = 100 \text{ C}$$

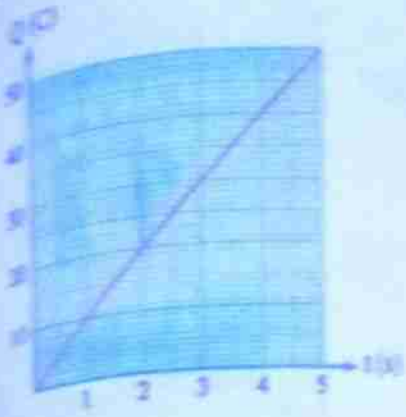
$$W = VQ = 10 \times 100 = 1000 \text{ J}$$

واجب المذاكرة الأولى

١٦) مو تيار شدته 10 A في موصل فإن هذا يعني أن كمية الشحنة المارة عبر مقطع من هذا الموصل خلال ثانية هي

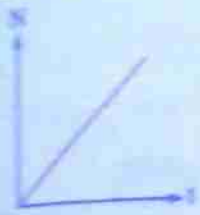
5 C Ⓐ
20 C Ⓑ

2.5 C Ⓒ
10 C Ⓓ

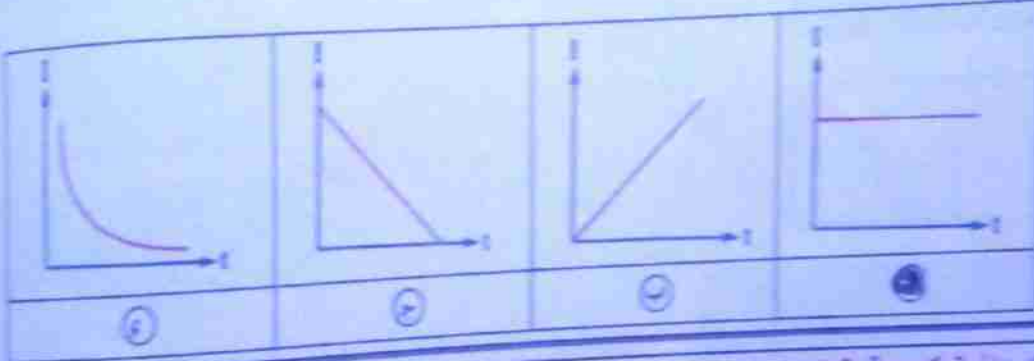


١٧) الرسم البياني المقابل يمثل العلاقة بين كمية الشحنة الكهربائية (Q) شارة عبر مقطع من موصل في دائرة تيار مستمر (I). فتكون قيمة شدة التيار المستمر هي

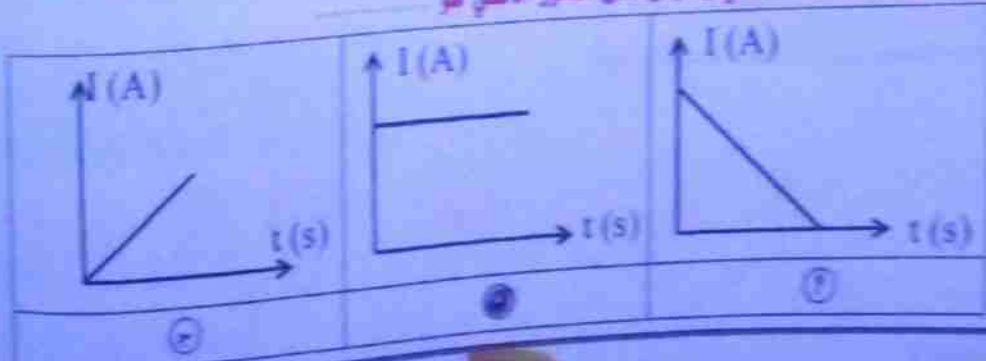
2 A Ⓐ
10 A Ⓑ
50 A Ⓒ
250 A Ⓓ



١٨) الرسم البياني المقابل يدر عن العلاقة بين عدد الإلكترونات (N) المارة عبر مقطع معين من موصل في دائرة يسري بها تيار كهربائي والزمن (t). فيكون الرسم البياني الذي يمثل العلاقة بين شدة التيار (I) المار في الموصل والزمن (t) هو



١٩) دائرة كهربائية تحتوي على بطارية ومقاومة كهربائية فإن الشكل المعبر عن تغير التيار مع الزمن حيث التيار على المحور الرأسي والزمن على المحور الأفقي هو



٥) تقاس شدة التيار الكهربائي بوحدة

Ⓐ الفولت

Ⓒ الكولوم/ثانية

Ⓓ الكولوم

Ⓔ الأوم

٦) الوحدة المكافئة لوحدة (كولوم/ثانية) هي

Ⓐ فاراد

Ⓒ أوم

Ⓓ أمبير

Ⓔ فولت

٧) يمكن حساب شدة التيار من العلاقة

$$I = \frac{Nt}{e} \quad \text{Ⓐ}$$

$$I = \frac{et}{N} \quad \text{Ⓒ}$$

$$I = \frac{e}{tN} \quad \text{Ⓓ}$$

$$I = \frac{Ne}{t} \quad \text{Ⓔ}$$

٨) موصل يمر به تيار شدته 5 A في زمن قدره دقيقة فإن الشحنة الكهربائية التي تمر خلال الموصل هي كولوم.

Ⓐ 300

Ⓒ $\frac{1}{12}$

Ⓓ 12

Ⓔ 5

٩) يمر تيار شدته $20 \mu A$ في موصل في نصف دقيقة فإن الشحنة المنتقلة خلاله هي إلكترون.

$$4 \times 10^{-4} C \quad \text{Ⓐ}$$

$$2 \times 10^{-4} C \quad \text{Ⓒ}$$

$$8 \times 10^{-4} C \quad \text{Ⓓ}$$

$$6 \times 10^{-4} C \quad \text{Ⓔ}$$

١٠) تيار كهربائي شدته 4.8 A يمر خلال موصل فإن عدد الإلكترونات التي تمر في الثانية إلكترون.

$$7.68 \times 10^{21} \quad \text{Ⓐ}$$

$$3 \times 10^{19} \quad \text{Ⓒ}$$

$$7.68 \times 10^{20} \quad \text{Ⓓ}$$

$$3 \times 10^{20} \quad \text{Ⓔ}$$

١١) تيار شدته 1 mA يمر خلال سلك النحاس فإن عدد الإلكترونات التي تمر خلال زمن قدره 1 s يكون إلكترون.

$$6.25 \times 10^{15} \quad \text{Ⓐ}$$

$$6.25 \times 10^{19} \quad \text{Ⓒ}$$

$$6.25 \times 10^8 \quad \text{Ⓓ}$$

$$6.25 \times 10^{31} \quad \text{Ⓔ}$$

المقاومة (R)

المقاومة الثانية

مقاومة موصل

"هي ممانعة الموصل لمرور التيار الكهربائي خلاله"

وحدة قياس المقاومة

تسمى (الأوم) ويرمز لها بالرمز (Ω)

المقاومة

قناة العباقرة ٣ث

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasawe



تنشأ نتيجة التصادم والاحتكاك



استنتاج العلاقة الرياضية للمقاومة الكهربائية

من العوامل التي يتوقف عليها مقاومة موصل نجد أن:

(١) مقاومة الموصل تتناسب طردياً مع طوله

$$R \propto L$$

(٢) مقاومة الموصل تتناسب عكسياً مع مساحة مقطعه ...

$$R \propto \frac{1}{A}$$

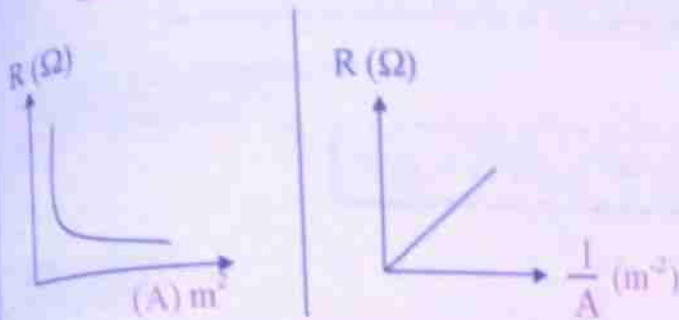
$$\therefore R \propto \frac{L}{A} \Rightarrow R = \rho_e \frac{L}{A}$$

حيث (ρ_e) ثابت التناسب، ويسمى (المقاومة النوعية للموصل)

لمادة السلك

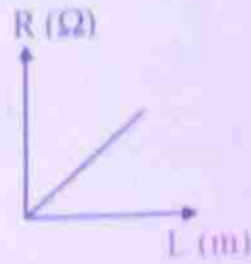
الخدع البيانية

(٣) مساحة مقطع الموصل



$$R A = \rho_c L$$

(١) طول الموصل



$$\frac{R}{L} = \frac{\rho_c}{A}$$

$$R = \frac{\rho_c L}{A}$$

قناة العبارة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



(٣) المقاومة النوعية لمادة الموصل

عند

ثبوت درجة الحرارة

يتغير فقط بتغير نوع المادة

المقاومة النوعية

$$\rho_c = \frac{RA}{L}$$

(المقاومة النوعية)

المقاومة النوعية

هي مقاومة موصل طوله واحد متر ومساحته مقطعه واحد متر مربع

فلسد لبيوت درجة الحرارة

وحدة قياس المقاومة النوعية

Ω.m هي (أوم.متر)

البيوت

تنشأ من اهتزاز ذرات مادة الموصل.

المعامل الذي يترافق فلينها المقاومة النوعية

1- نوع المادة.

2- درجة الحرارة (علاقة طردية)

لأنه يرفع درجة الحرارة تزداد سعة اهتزاز ذرات الموصل

قناة العباقره ٣
علي تطبيق Telegram
taneasnawe



ملحوظة حسامية خلية

طالما نوع المادة ثابت ودرجة الحرارة ثابتة

فإن

المقاومة النوعية ثابتة

مهما

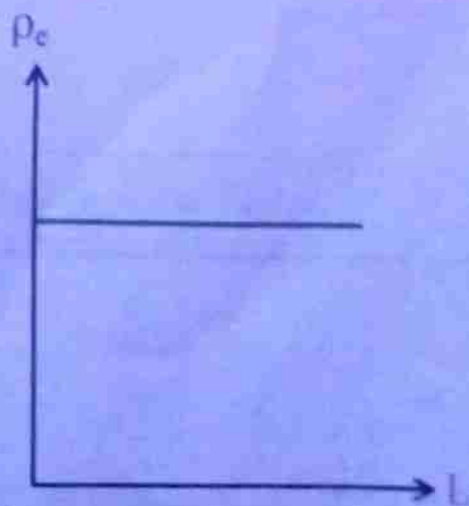
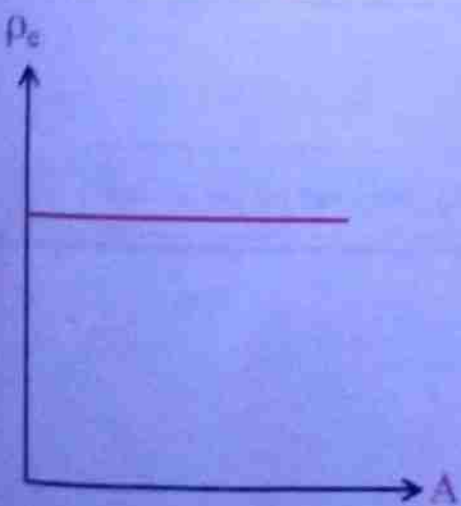
اختلف الطول أو مساحة المقطع

علشان كده خلي بالك

قناة العباقرة ٣ ث

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



الميل = zero

أسئلة فنية حسامية خلية

اختر الإجابة الصحيحة:

- ١) المقاومة النوعية للحديد تتوقف على.....
 ٢) نوع المادة فقط.
 ٣) درجة الحرارة فقط.
 ٤) كل من نوع المادة ودرجة الحرارة.
 ٥) طول ساق الحديد المستخدمة ومساحة مقطعها.

- ٢) المقاومة النوعية لظن من النحاس.....
 ٣) أكبر من
 ٤) أصغر من
 ٥) ليس لها علاقة

طالما نرى المادة ثابت ودرجة الحرارة ثابت حار الحقا

- ٢) المقاومة النوعية لموصل من النحاس.....
 ٣) أكبر من
 ٤) أصغر من
 ٥) ليس لها علاقة

برفع درجة الحرارة تكاد وزا الذ
 لزيادة سرعة اهتزاز الجزيئات

@taneasnawe

علي التليجرام

التوصيلية الكهربائية

معامل التوصيل الكهربى للمادة

$$\sigma = \frac{1}{\rho_e}$$

(١) "هي مقلوب المقاومة النوعية"

أو

(٢) مقلوب مقاومة موصل طولُه (1 m) ومساحة مقطعه (1 m²) عند ثبوت درجة الحرارة

$$\sigma = \frac{L}{R A}$$

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

وحدة قياس التوصيلية الكهربائية:

☆ هي ← (أوم^{-١} . متر^{-١}) (Ω^{-١} . m^{-١})

العوامل التي تتوقف عليها التوصيلية الكهربائية:

١- نوع المادة.

٢- درجة الحرارة (علاقة عكسية).

أي أنها ثابتة بثبوت نوع المادة ودرجة الحرارة

بص الحنة دي

قيمة معامل التوصيل الكهربى لسلكه طولُه 20 Cm منه النحاس معامل التوصيل الكهربى لسلكه طولُه

40 Cm منه النحاس عند نفس درجة الحرارة

Ⓐ أصغر من

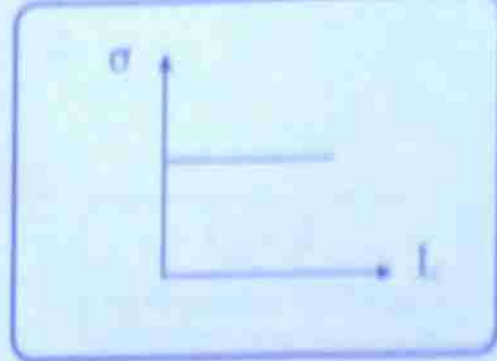
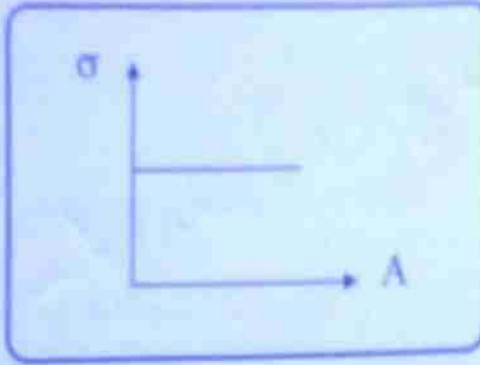
Ⓒ أكبر من

Ⓔ ليس لها علاقة

● تساوي

ملحوظة بيانية

كل ما هو هو هو



صفر - الميل

قناة العباقرة ٣ ث
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



ملام

نوع المادة ثابت

١

درجة الحرارة ثابتة

٢

المقاومة النوعية والتوصيلية الكهربائية لا تتغير

من الفرق



درجة الحرارة



طرمي

مع المقاومة النوعية

عكس

مع التوصيلية الكهربائية

لأنه يرفع درجة الحرارة لرداد سعة احتراق جزيئات الموصل

زيادة المقاومة النوعية

وهذا يؤدي إلى

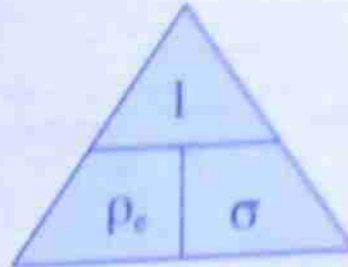
نقص التوصيلية النوعية

CREATORS
TEAM



@TANEASNAWE

العلاقة بين المقاومة النوعية والتوصيلية الكهربائية



أي أنه

شكل من المقاومة النوعية والتوصيلية الكهربائية معكوساً ضربياً للأخر

وخاصة

ضربهما يساوي الواحد الصحيح.

قناة العباقرة ٣ث

علي تطبيق Telegram

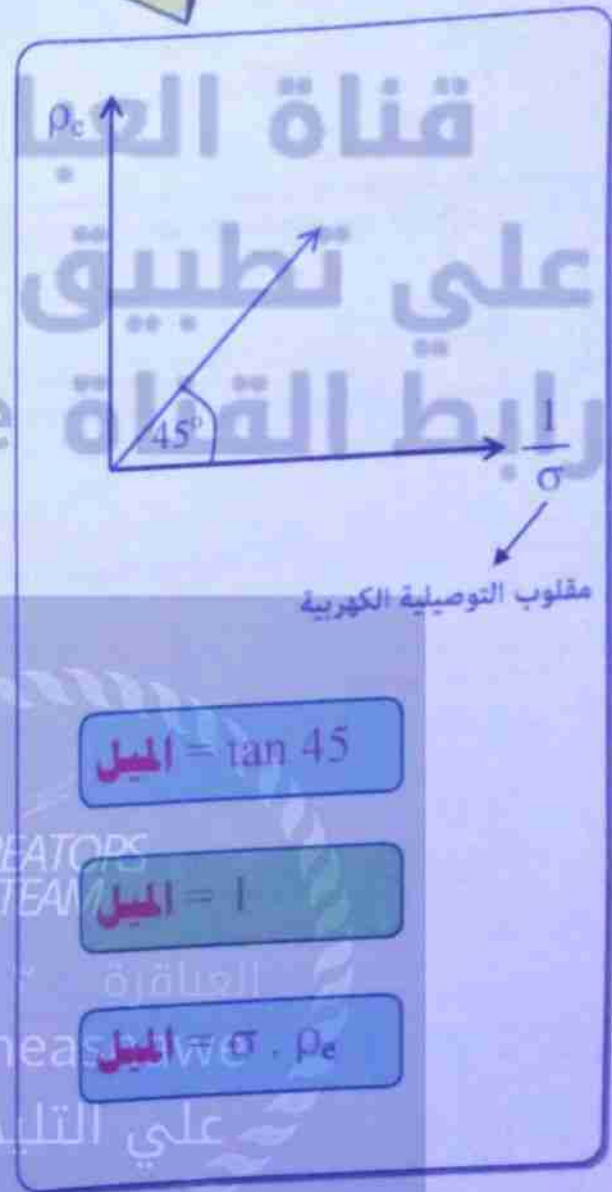
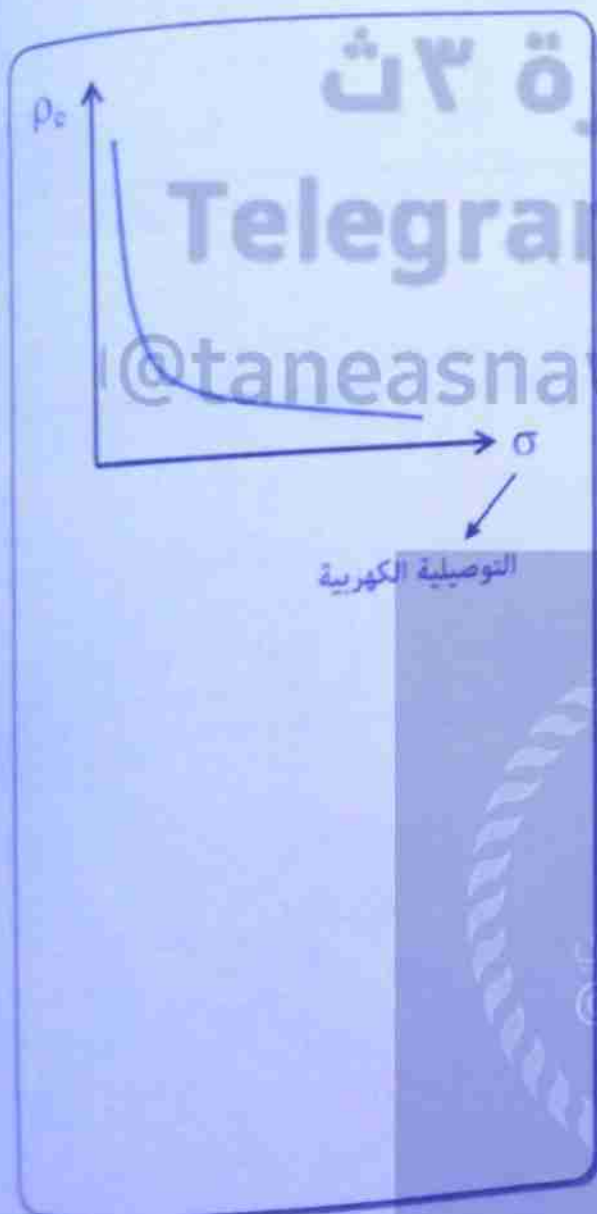
رابط القناة @taneasnawe



من الفرق



$$\therefore \rho_e = \frac{1}{\sigma}$$



تدريبات جميلة

اختر الإجابة الصحيحة

١) بفرض أن المقاومة النوعية لمعدن (0.5 Ω.m) إن حاصل ضربها في توصيلته الكهربائية تساوي ...
 ٢) 0.5 Ω⁻¹.m⁻¹
 ٣) 0.2 Ω⁻¹.m⁻¹
 ٤) 0.5 Ω⁻¹.m⁻¹

حاصل ضرب المقاومة النوعية لمعدن (5 Ω.m) في التوصيلية الكهربائية لنفس المعدن ...
 ١) 0.2 Ω⁻¹.m⁻¹
 ٢) 0.5 Ω⁻¹.m⁻¹
 ٣) 0.2 Ω⁻¹.m⁻¹
 ٤) 0.5 Ω⁻¹.m⁻¹

٢) ميل العلاقة البيانية بين المقاومة النوعية ومقلوب التوصيلية الكهربائية دائماً ...
 ١) يساوي الواحد
 ٢) أكبر من الواحد الصحيح
 ٣) أصغر من الواحد الصحيح
 ٤) تختلف من موصل لآخر

CREATORS TEAM

$R = \frac{\rho_e \cdot L}{A}$

@taneasnawe

علي التليجرام

٤) فلسطين ٢٠٢٠

في الشكل المقابل ميل العلاقة البيانية يكون

١) $\frac{A}{\rho_e}$
 ٢) $\frac{1}{\sigma A}$
 ٣) $L \sigma$
 ٤) $A \sigma$

وحدة المقارنة	النقاوة النوعية	التوصيلية الكهربائية	النقاوة الكهربائية
وحدة القياس	$\Omega \cdot m$	$\Omega^{-1} m^{-1}$	Ω
عوامل	(¹) نوع المادة	(¹) نوع المادة	- طول الموصل
	(²) درجة الحرارة	(²) درجة الحرارة	- مساحة المقطع
	(طولي)	(عكسي)	- نوع المادة
			- درجة الحرارة
السبب		اعتماد ثبات الموصل	التصاق والاحتكاك
			بين ثبات الموصل
			والإلكترونات الحرة
			للتيار

ملحق حسابية خلية

مكوّنات الحسابات

$$\therefore A_{\text{مساحة القطر}} = \pi r^2$$

$$\therefore R = \frac{\rho_v L}{A}$$

$$\therefore R = \frac{\rho_v L}{\pi r^2}$$

$$A = \pi r^2$$

المساحة = πr^2 ، طول الخلية هو L

μ_m

$$\mu_m \xrightarrow{\times 10^{-6}} m$$

mm

$$mm \xrightarrow{\times 10^{-3}} m$$

Cm

$$Cm \xrightarrow{\times 10^{-2}} m$$

$$(\mu_m)^2 \xrightarrow{10^{-12}} (m)^2$$

$$(mm)^2 \xrightarrow{\times 10^{-6}} (m)^2$$

$$(Cm)^2 \xrightarrow{\times 10^{-4}} m^2$$

$$(\mu_m)^3 \xrightarrow{\times 10^{-18}} (m)^3$$

$$(mm)^3 \xrightarrow{\times 10^{-9}} (m)^3$$

$$(Cm)^3 \xrightarrow{\times 10^{-6}} (m)^3$$

أمثلة التوضيحية

مثال (1) سلك طوله 50 m ونصف قطره 0.5 cm ومقاومته الكهربائية 2Ω أوجد:
 (أ) المقاومة النوعية لمادة السلك
 (ب) التوصيلية الكهربائية له

الحل

المعطيات

$$\begin{aligned} L &= 50 \text{ m} \\ r &= 0.5 \times 10^{-2} \text{ m} \\ R &= 2 \Omega \\ \rho_e &=? \\ \sigma &=? \end{aligned}$$

$$\rho_e = \frac{RA}{L} = \frac{R(\pi r^2)}{L}$$

$$= \frac{2 \times 22 \times (0.5 \times 10^{-2})^2}{7 \times 50} = 3.14 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

$$\sigma = \frac{1}{\rho_e} = \frac{1}{3.14 \times 10^{-6}} = 3.18 \times 10^5 \Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$$

مثال (2) من دليل التقويم:

صود من الزئبق في أنبوبة طوله 106.3 cm ومساحة مقطعها 1 mm^2 ومقاومته 1Ω احسب:
 (أ) المقاومة النوعية
 (ب) التوصيلية الكهربائية للزئبق

الحل

المعطيات

$$\begin{aligned} L &= 106.3 \times 10^{-2} \text{ m} \\ A &= 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \\ R &= 1 \Omega \end{aligned}$$

$$\rho_e = \frac{RA}{L}$$

$$\rho_e = \frac{1 \times 1 \times 10^{-6}}{106.3 \times 10^{-2}}$$

$$\rho_e = 9.41 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$$

$$\sigma = \frac{1}{\rho_e}$$

$$\sigma = \frac{1}{9.41 \times 10^{-7}} = 1.06 \times 10^6 \Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$$

العلاقة بين شدة التيار الكهربائي اطاري موصل و فرق الجهد بين طرفيه

قانون اوم

شدة التيار الكهربائي المار في موصل

تناسب طرديا

مع فرق الجهد بين طرفيه

عند

ثبوت درجة حرارة الموصل

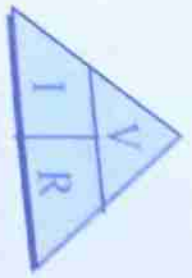
من قانون أوم

$$V \propto I$$

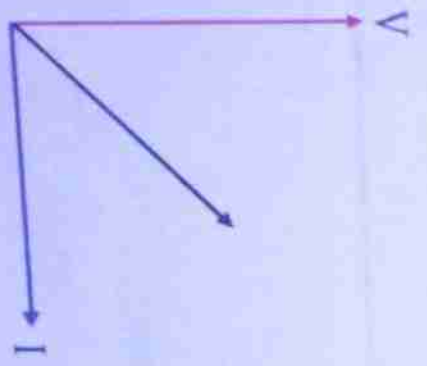


$$V = R I$$

عند ثبوت درجة الحرارة



حيث (R) ثابت التناسب ويعرف باسم مقاومة الموصل



$$R = \frac{V}{I}$$

الميل

≠

من الخداع المفخخة



مقاومة متواصلة

$$R = \frac{V}{I}$$

"نفي التفسيرات بلون طرق الجهد بين طرفي الموصل وشدة التيار المعار فيه"



"نظرة بعينها الجهد بين طرفي الموصل عند مرور تيار شدته 1 أمبير فيه عند شوت درجة الحرارة"

وحدة قياس المقاومة

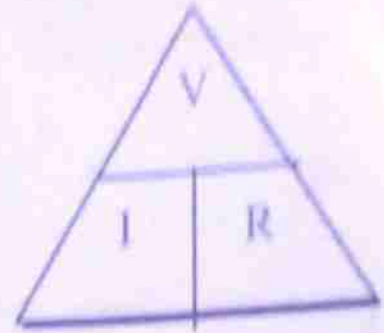
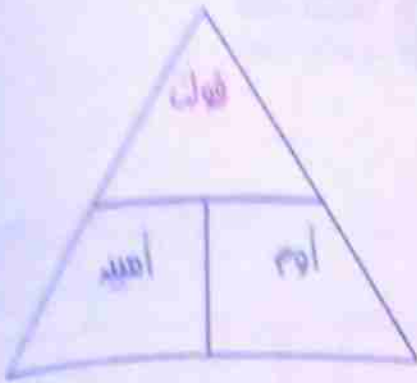
عندما يكون فرق الجهد (V) بالفولت، وشدة التيار (I) بالأمبير، فإن المقاومة (R) تقدر بالأوم (Ω) ويكون

$$1 \Omega = \frac{1V}{1A}$$



وحدة قياس المقاومة الأوم

هي مقاومة موصل يسمح بمرور تيار كهربائي شدته واحد أمبير عند ما يكون فرق الجهد بين طرفيه واحد فولت



تعريفات هامة في ضوء قانون أوم

الأوم

هو مقاومة موصل يسمح
بمرور تيار شدته (1A)
عندما يكون فرق الجهد بين
طرفيه (1V)

الفولت

هو فرق الجهد بين طرفي
موصل مقاومته (1Ω) وشدة
التيار المار به (1A)

الأمبير

هو شدة التيار المار في
موصل مقاومته الوحدة
(1Ω) عندما يكون فرق
الجهد بين طرفيه (1 V)

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



خدعة حسامية خائبة

$$I = \frac{V}{R}$$

إذا التفت نظرنا ليس نشأ في التيار والمقاومة على التوالي

مستقيم

نوع من طرق التفكير

بالنسبة للتيار

مطلوب هو صيغة التيار

←

مستقيم

←

←

التيار مع التيار

من الخدعة الفنية



CAUTION

مطلوب المقاومة

زيادة مقاومة موصل التمدد بالنسبة لشدة التيار
عند ثبوت فرق الجهد



نظر شدة التيار التمدد

طبقا للعلاقة

$$I = \frac{V}{R}$$

المطلوب

زيادة شدة التيار التمدد بالنسبة للمقاومة موصل



نظر مقاومة الموصل تتمد

طبقا للعلاقة

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

الأسئلة والأجوبة الصحيحة

١) سلك مقاومته $10\ \Omega$ متصل بجهد 20 V فإذا وصل نفس السلك بمصدر جهد آخر 5 V فإن

- أ) تصبح $2.5\ \Omega$ ①
- ب) تصبح $5\ \Omega$ ②
- ج) تصبح $10\ \Omega$ ③
- د) تصبح $20\ \Omega$ ④

٢) سلك مقاومته $(20\ \Omega)$ يمر به تيار شدته (2 A) فإذا أصبحت شدته (4 A) فإن الموصل (نفس الموصل) فإن مقاومته تصبح

- أ) تصبح $10\ \Omega$ ①
- ب) تصبح $20\ \Omega$ ②
- ج) تصبح $40\ \Omega$ ③
- د) تصبح $80\ \Omega$ ④

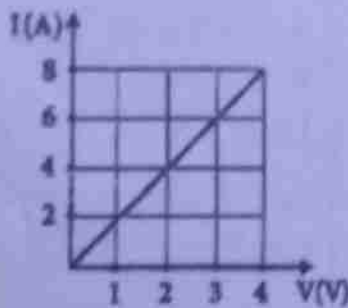
٣. القرن ٢٠١٩

أربعة موصلات من نفس النوع إذا وصلت كل على حدة بنفس المصدر الكهربائي فإن الموصل الذي يمر به أقل تيار كهربائي يكون طوله ومساحة مقطعه على الترتيب

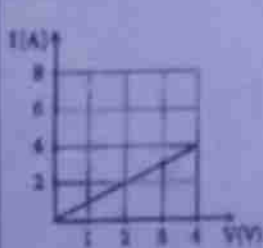
- أ) (L, A) ①
- ب) $(L, 2A)$ ②
- ج) $(2L, 2A)$ ③
- د) $(2L, A)$ ④

سؤال عسالية فيه

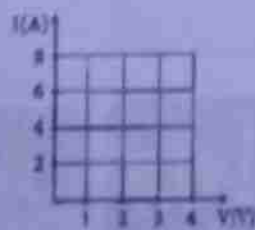
فكرة حسامية خلية



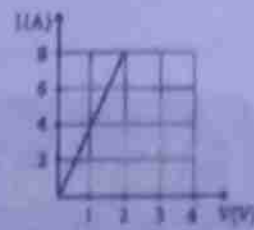
في تجربة لتحقيق قانون أوم تم الحصول على الشكل البياني المقابل الذي يمثل العلاقة بين شدة التيار (I) المار في موصل طوله (L) وفرق الجهد بين طرفيه (V) إذا تم قطع ذلك الموصل إلى نصفين واستخدم أحد النصفين فقط لإعادة التجربة فأي الأشكال البيانية الآتية تمثل العلاقة بين شدة التيار (I) المار في الموصل وفرق الجهد بين طرفيه (V)؟



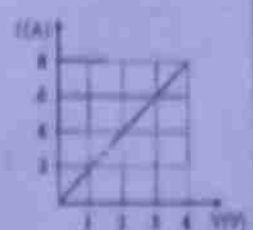
(A)



(B)



(C)



(D)

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



(٧) احسب شدة التيار المار في مقاومة سلك طوله 2 m ومساحة مقطعه 0.1 cm^2 والتوصيلية الكهربائية للسلك $4 \times 10^4 \Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$ علما فرق الجهد بين طرفي السلك 10V

طريقة التقييم

$$1) \quad I = \frac{V \rightarrow \text{موجود}}{R \rightarrow \text{مطلوب}}$$

$$2) \quad R = \rho_c \times \frac{L}{A}$$

$$3) \quad \rho_c = \frac{1}{\sigma}$$

المعطيات

$$I = ???$$

$$L = 2 \text{ m}$$

$$A = 0.1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\sigma = 4 \times 10^4 \Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$$

$$V = 10 \text{ V}$$

الحل

$$\rho_c = \frac{1}{\sigma} = \frac{1}{4 \times 10^4} = 2.5 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$$

$$R = \frac{\rho_c L}{A} = \frac{2.5 \times 10^{-5} \times 2}{0.1 \times 10^{-4}} = 5 \Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{10}{5} = 2 \text{ A}$$

قناة العباقرة ٣ ث

علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



١) إذا زاد طول سلك من الفولاذ إلى الضعف ونقصت مساحة مقطعه إلى النصف فإن مقاومته
 (أ) تزداد للضعف
 (ب) تقل للنصف
 (ج) تزداد إلى أربعة أمثاله
 (د) تقل للربع

٢) عند زيادة طول سلك إلى الضعف فإن توصيلته الكهربائية
 (أ) تقل للنصف
 (ب) تزداد للضعف
 (ج) تظل ثابتة
 (د) تزداد لأربعة أمثاله

٣) تتوقف المقاومة النوعية لمادة موصل على الموصل.
 (أ) مساحة مقطع
 (ب) نوع مادة
 (ج) حجم
 (د) طول

٤) إذا زاد طول موصل كهربى للضعف وزاد نصف قطره إلى الضعف فإن مقاومته النوعية
 (أ) تزداد 4 أمثال
 (ب) تزداد للضعف
 (ج) تقل للنصف
 (د) لا تتغير

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



٥) تتساوى المقاومة الكهربائية مع المقاومة النوعية عندما
 (أ) يكون طول الموصل مساوياً الواحد الصحيح.
 (ب) مساحة مقطع الموصل تساوي الواحد الصحيح.
 (ج) حاصل ضرب طول الموصل في مساحة مقطعه مساوياً الواحد الصحيح.
 (د) خارج قسمة طول الموصل على مساحة المقطع مساوياً الواحد الصحيح.

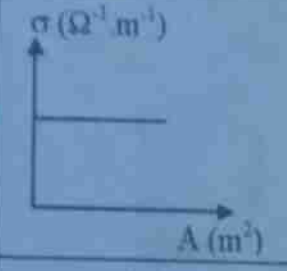
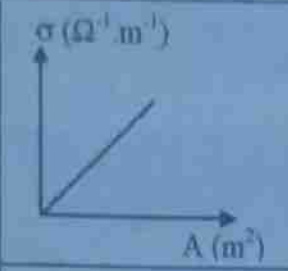
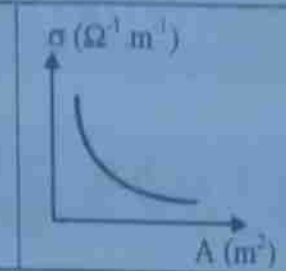
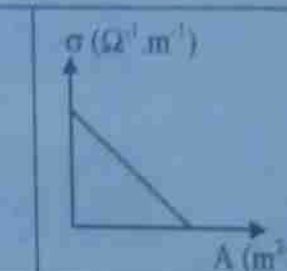
٦) يتساوى فرق الجهد بين طرفي موصل مع شدة التيار المار فيه عندما
 (أ) تتعدى المقاومة الكهربائية.
 (ب) تساوي المقاومة النوعية الواحد الصحيح.
 (ج) تساوي المقاومة الكهربائية أي رقم ثابت.
 (د) تساوي المقاومة الكهربائية الواحد الصحيح.

المصف الثالث ثانوي HK H

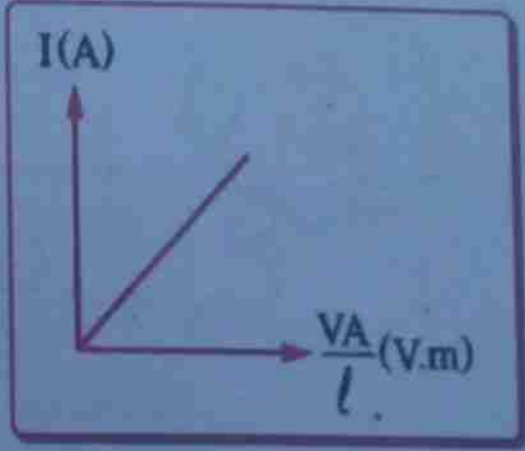
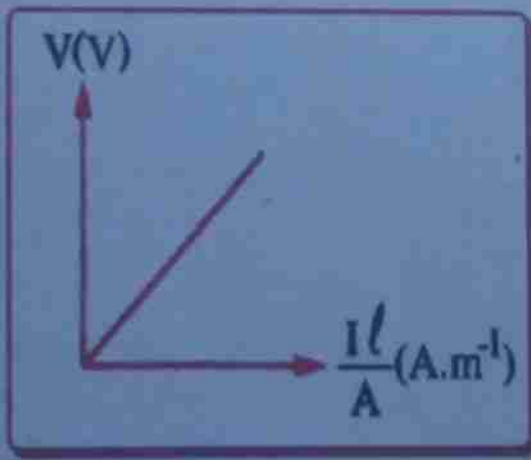
2023

أسئلة الخدع البيانية

١- أي الأشكال التالية يعبر عن العلاقة بين التوصيلية الكهربائية لمادة موصل ومساحة مقطعه؟

			
(د)	(ج)	(ب)	(أ)

٢) اكتب ما يساويه الميل في كل من الأشكال البيانية الآتية مع كتابة العلاقة الرياضية المعبرة:



قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe

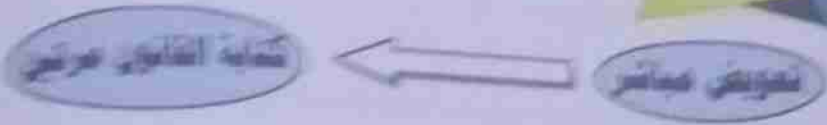
شدة التيار	(I)	فرق الجهد	(V)
مساحة مقطع الموصل	(A)	طول الموصل	(l)



الخدع الرياضية

أولاً حالة سلك واحد

الحالة العادية



١- عندما تقل مساحة مقطع سلك يتمدد إلى النصف فإن مقاومته —
 ٢) تقل النصف ٣) تزداد النصف ٤) تتغير

تزداد
المقاومة

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

$$2R = \frac{2\rho \cdot \frac{L}{2}}{\frac{A}{2}}$$

قناة العباقرة ٣ ث
 علي تطبيق Telegram
 رابط القناة @taneasnawe



٣- إذا زاد طول سلك إلى النصف وقلت مساحته إلى النصف فإن مقاومته تصبح —
 ٢) ضعف قيمتها ٣) أربعة أمثال قيمتها ٤) تظل ثابتة

تزداد أربعة أمثال
القيمة

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

$$4R = \frac{2\rho \cdot 2L}{\frac{A}{2}}$$

٣) إذا زاد طول سلك إلى الضعف وزادت مساحة المقطع إلى الضعف أيضاً فإن مقاومة السلك
تصبح المقاومة الأصلية.

Ⓐ مثل

Ⓑ نصف

Ⓒ ضعف

الحل

$$R = \frac{\rho_e L}{A}$$

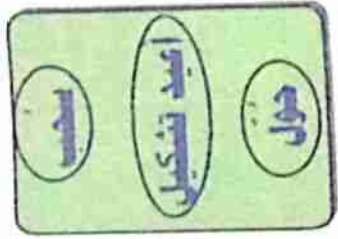
$$R = \frac{\rho_e 2L}{2A}$$

لا تتغير المقاومة

لأن مقدار الزيادة في البسط يلغي مقدار الزيادة في المقام

حالة الحجم الثابت

ملحوظة هامة للمسائل وسؤال آخر



الحجم ثابت

مقدار الزيادة في الطول يعادل مقدار النقص في مساحة المقطع

$$V_{01} = A \cdot L$$

لأن الحجم ثابت مقدار النقص في المساحة مقدار الزيادة في الطول

أمثلة للتوضيح

- ١) عند زيادة طول سلك أربع مرات عند ثبوت حجمه فإن مقاومته تصبح مقاومته الأصلية
- ٢) أربع مرات
- ٣) لا تتغير
- ٤) ثمان مرات
- ٥) لا تتغير

طريقة التفكير

$$R = \frac{\rho_e \cdot 4L}{A}$$

$$16R = \frac{\rho_e \cdot 4L}{\frac{A}{4}}$$

(٢) سبب ذلك فإزداد طولها للضعف فإن مقاومتها تصبح المقاومة الأصلية.

أربعة أمثال

ب نصف

أ ضعف

الحل

$$R = \frac{\rho_c L}{A}$$

$$④R = \frac{②\rho_c ②L}{\frac{A}{②}}$$

خلي بالك لما الطول
زاد للضعف المساحة
قلت للنصف

حتى يظل الحجم ثابت

(٣) أعيد تشكيل قضيب معدني فإزداد طولها ثلاث مرات فإن مقاومتها تصبح أمثال القيمة الأصلية له.

ج تسعة

ب ستة

أ ثلاثة

الحل

$$R = \frac{\rho_c L}{A}$$

$$⑨R = \frac{③\rho_c ③L}{\frac{A}{③}}$$

١) طول لول منسحب من مادة مقاومة 6Ω حتى أصبح طوله 900 cm أوجد مقاومته الجديدة.

الحل

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

$$9R = \frac{\rho \cdot 9L}{\frac{A}{9}}$$

$$R = 6 \Omega$$

$$\therefore 9R = 9 \times 6 = 54 \Omega$$

تمرين ٢٠١٣

سلك طوله (1 m) ومقاومته (1Ω) أهبط فضيلته حتى أصبح طوله (3 m) فكمه مقاومته

- ☐ 1Ω
 ☐ 6Ω
 ☐ 9Ω
 ☐ $\frac{1}{9} \Omega$

الحل

٢) سلك من مادة ما مقاومته 10Ω سحب جزء طوله بمقدار ٤ أوجد طوله الأصلي فإن مقاومته تساوي

- ☐ 250Ω
 ☐ 40Ω
 ☐ 80Ω
 ☐ 160Ω

الحل

إذا تثنى سلك على نفسه وأصبح سلك واحد.
أوجد النسبة بين مقاومة السلك الجديد إلى السلك الأصلي

الحل

يقل الطول للنصف وتزداد مساحة المقطع للضعف

فتقل

المقاومة لربع القيمة الأصلية.

ثنى سلك
على نفسه

$$\therefore R_1 = \frac{\rho_e L}{A}$$

$$\therefore R_2 = \frac{\rho_e \frac{1}{2} L}{2A} = \frac{1}{4} R_1$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{4}$$

٢٠١٠ مسر: سلك منتظم المقطع بطوله (20 m) مقاومته (108 Ω) وسلك من نفس النوع بطوله (5 m) ومساحة مقطعه 3 أمثال الأول. احسب مقاومته.

الحل

المعطيات

سلك (٢)	سلك (١)
$R_2 = ??$	$R_1 = 108 \Omega$
$L_2 = 5 \text{ m}$	$L_1 = 20 \text{ m}$
$A_2 = 3 A$	$A_1 = A$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$$

$$\frac{108}{R_2} = \frac{20}{5} \times \frac{3A}{A}$$

$$\frac{108}{R_2} = \frac{60}{5}$$

$$R_2 = 9 \Omega$$

٣) سلكان من النحاس لهما نفس السمك وطول الأول نصف طول الثاني. اذن تكون مقاومة الثاني بالنسبة للأول.

الحل

المعطيات

R_2	R_1
$A_2 = A$	$A_1 = A$
$L_2 = 2L$	$L_1 = L$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L}{2L} \times \frac{A}{A} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{2}{1}$$

إذا كان السلكون من نوعين مختلفين



R_2	R_1
L_2	L_1
A_2	A_1
ρ_{e2}	ρ_{e1}

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$$

سلكان مختلفان في النوع لهما نفس المقاومة الكهربائية طول الأول ضعف طول الثاني ومساحة مقطع الأول ثلاثة أمثال مساحة مقطع الثاني. احسب النسبة بين المقاومة النوعية لسلكين.

الحل

المعطيات

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$$

$$\frac{R}{R} = \frac{2L}{L} \times \frac{A}{3A} \times \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$$

$$\frac{1}{1} = \frac{2}{1} \times \frac{1}{3} \times \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$$

$$\frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}} = \frac{3}{2}$$

السلك الأول	السلك الثاني
$R_1 = R$	$R_2 = R$
$L_1 = 2L$	$L_2 = L$
$A_1 = 3A$	$A_2 = A$
$\rho_{e1} = ??$	$\rho_{e2} = ??$



سكان من مادتين مختلفتين النسبة بين مقاومتيهما اللولية $\frac{2}{3}$ والنسبة بين طوليهما $\frac{1}{4}$ وبين مساحة مقطعيهما 5 - 4 فإن النسبة بين مقاومتيهما

$\frac{6}{8}$ (ب)
 $\frac{1}{3}$ (د)

$\frac{6}{5}$ (أ)
 $\frac{5}{8}$ (ج)



قناة العباقرة ٣ ث
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



ثالثاً حالة نصف القطر أو القطر كله

١ في حالة سلك واحد

الرقم اللي قبل نصف القطر في السؤال قبل ما نعوض به **نربعه**



قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasawe

١) إذا زاد نصف قطر السلك للضعف فإن مقاومته تصبح القيمة الأصلية.
 ١) نصف ٢) ضعف ٣) ربع ٤) أربعة أمثال



الحل

خلي بالك
من
الخلافة
المتغيرة

$$R = \frac{\rho_e L}{\pi r^2}$$

$$\frac{1}{4} R = \frac{\rho_e L}{\pi (4) r^2}$$

ملحوظة

$A = \pi r^2$ مساحة مقطع السلك

$r \rightarrow 2r$
 $r^2 \rightarrow 4r^2$

٢) إذا قل نصف قطر السلك للضعف فإن مقاومته تصبح القيمة الأصلية.
 ١) نصف ٢) ضعف ٣) ربع ٤) أربعة أمثال

الحل

$$R = \frac{\rho_e L}{\pi r^2}$$

$$4R = \frac{4\rho_e L}{\pi \frac{1}{4} r^2}$$

في حالة السلكين

٢

قناة العباقرة ٣ ث

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

طريقة التفكير



سلك (٢)	سلك (١)
$R_2 =$	$R_1 =$
$L_2 =$	$L_1 =$
$r_2 =$	$r_1 =$
$r_2^2 =$	$r_1^2 =$
$\rho_{e2} =$	$\rho_{e1} =$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{r_2^2}{r_1^2} \times \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$$

(١) سلكان من نفس المادة طول السلك الثاني ضعف طول الأول وقطره يساوي نصف قطر الأول، احسب النسبة بين مقاومة السلك الثاني إلى مقاومة السلك الأول.

الحل

المعطيات

$$\therefore \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

$$\therefore \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{r_1^2}{r_2^2}$$

$$\therefore \frac{R_2}{R_1} = \frac{2}{1} \times \frac{4}{1} = \frac{8}{1}$$

$L_2 = 2L$	$L_1 = L$
$r_2 = r$	$r_1 = 2r$
$r_2^2 = r^2$	$r_1^2 = 4r^2$

خلي بالك السلكين من نفس نوع المادة

$$\rho_{e1} = \rho_{e2}$$

(٢) سلكين مختلفين طول الأول ضعف طول الثاني ونصف قطره الأول ضعف نصف قطر الثاني ومقاومة الأول تساوي مقاومة الثاني، احسب النسبة بين المقاومتين النوعيتين لهما.

الحل

المعطيات

$$\therefore \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{r_2^2}{r_1^2} \times \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$$

$$\therefore 1 = \frac{2}{1} \times \frac{1}{4} \times \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$$

$$\frac{4}{2} = \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$$

$$\therefore \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}} = \frac{2}{1}$$

السلك الأول	السلك الثاني
$R_1 = R$	$R_2 = R$
$L_1 = 2L$	$L_2 = 1L$
$r_1 = 2r$	$r_2 = r$
$r_1^2 = 4r^2$	$r_2^2 = r^2$
$\rho_{e1} = ?$	$\rho_{e2} = ?$

قناة العباقرة ٣ث
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe

علي بالك
السلكين من نوعين مختلفين



الخريطة الحسابية الخارطة للرفع الرياضية

ثانياً حالة سلكين

أولاً حالة سلك واحد

كثافة	نوع القطر	من نوعين مختلفين	من نفس النوع
$\frac{m_1}{m_2} = \frac{A_1 L_1}{A_2 L_2}$ $\frac{A_2}{A_1} = \frac{m_1 L_1}{m_2 L_2}$ $\frac{L_1}{L_2} = \frac{m_2 A_2}{m_1 A_1}$ $\frac{R_1}{R_2} = \frac{A_1}{A_2} \times \frac{m_2}{m_1} \times \frac{A_1}{A_2}$	<p>ومن نفس النوع</p> <p>حالة سلك واحد</p> $R = \frac{\rho_e L}{\pi r^2}$ $R = \frac{\rho_e L}{\pi r^2}$ <p>حالة سلكين</p> $\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{r_1^2}{r_2^2}$	$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{\rho_{e2}}{\rho_{e1}}$	<p>من نفس النوع</p> $\rho_{e1} = \rho_{e2}$ $\frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}} = \frac{1}{1}$ $\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_2}{A_1}$ $\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$

حالة الدخول	حالة الدخول الثاني	الحالة العادية
<p>ثني سلك على نفسه</p> <p>يقطع الطول للنصف وتزداد مساحة المقطع بضعف فتقل المقاومة أربع القيمة الأصلية</p> $R_2 = \frac{1}{4} R_1$	<p>سحب / حول</p> <p>أعيد تشكيل</p> <p>مقدار الزيادة في الطول يعادل مقدار النقص في مساحة المقطع</p>	<p>تغيير قطر</p> <p>كتابة القانون مرتين</p>

٣. لديك سلكان (1)، (2) من نفس المادة طول السلك (1) ضعف طول السلك (2)، فإذا كانت النسبة بين مقاومة السلك (1) إلى مقاومة السلك (2) تساوي 8 ونصف قطر السلك 4 mm احسب مساحة مقطع السلك (2) (عندما $\pi = 3.14$)

الحل

المعطيات

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$$

$$\frac{8R}{R} = \frac{2L}{L} \times \frac{A_2}{\pi r_1^2}$$

$$8 = \frac{2 A_2}{3.14 \times 16 \times 10^{-6}}$$

$$A_2 = \frac{8 \times 3.14 \times 16 \times 10^{-6}}{2} = 2.01 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

سلك (2)	سلك (1)
$\rho_{e2} = \rho_e$	$\rho_{e1} = \rho_e$
$L_2 = L$	$L_1 = 2 L$
$R_2 = R$	$R_1 = 8 R$
$A_2 = ??$	$r = 4 \times 10^{-3} \text{ m}$
	$r^2 = 16 \times 10^{-6} \text{ m}^2$

قناة العباقرة ٣ث

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



رابعاً حالة كتلة الموصك

$$m = \rho \cdot V_{ol}$$

$$\therefore m = \rho \cdot A \cdot L$$

النسبة بين كتلتين سلكيتين من نفس النوع

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{A_1}{A_2} \times \frac{L_1}{L_2} \times \frac{\rho_1}{\rho_2}$$

على باله: الكثافة ثابتة عندما يكون السلكين من نفس نوع المادة

$$\rho_1 = \rho_2$$

$$\therefore \frac{m_1}{m_2} = \frac{A_1}{A_2} \times \frac{L_1}{L_2}$$

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

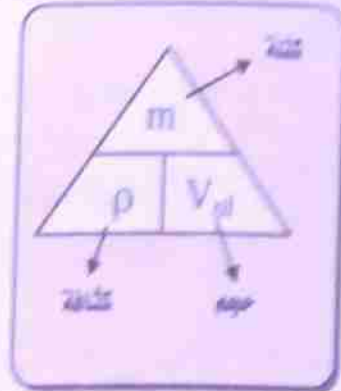
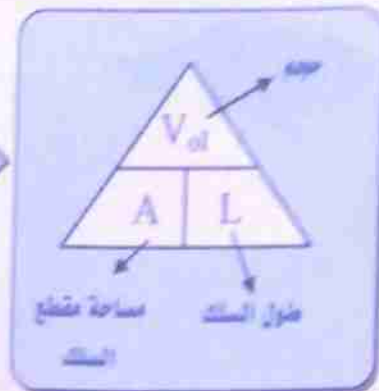
رابط القناة @taneasnawe

CREATORS
TEAM

العباقرة ٣ تاروي
@taneasnawe
علي التليجرام

فكرة تربط بين مجموعة قوانين

$$R = \frac{\rho_c L}{A}$$



أمثلة للتوضيح

مثال (1): سلك طوله 2 m وكثافته مادته 7000 Kg/m^3 فإذا كانت مقاومته (2Ω) ومقاومته النوعية $(10^{-6} \Omega \cdot \text{m})$ احسب كتلته.

الحل

طريقة القيم

$$1) \quad m = \rho \cdot V_{ol}$$

$$2) \quad V_{ol} = A \cdot L$$

نعوض

$$R = \frac{\rho_c L}{A}$$

$$3) \therefore A = \frac{\rho_c L}{R}$$

المعطيات

$$L = 2 \text{ m}$$

$$\rho = 7000 \text{ Kg/m}^3$$

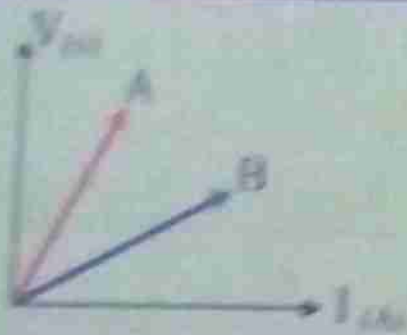
$$R = 2 \Omega$$

$$\rho_c = 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

$$m = ??$$

$$m = 0.014 \text{ Kg}$$

الخدع اليبانية



السؤال 2008: الرسم التالي يوضح العلاقة بين فرق الجهد V وكثير الجهد الكهربائي I لموصلين (A, B) من نفس المادة ولهما نفس الطول عند ثبوت درجة الحرارة. ولهما:

١- أبعاد أكبر مقطوعاً وقطراً

٢- أبعاد أو مساحة مقطع أكبر وقطراً

الحل

$$R = \frac{V}{I}$$

$$R_A > R_B$$

$$R_A > R_B$$

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A}$$

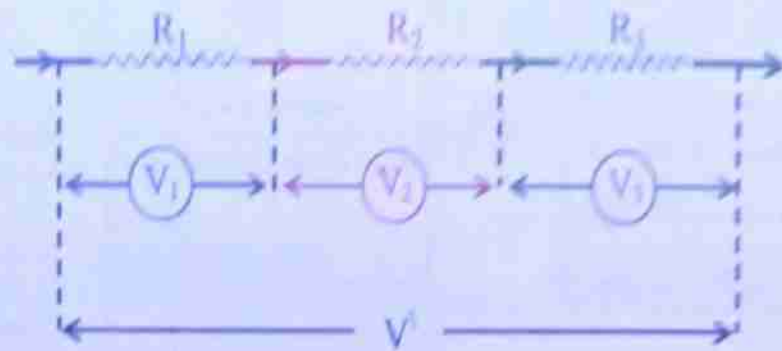
$$A < B$$

توصيل المقاومات

المقاومة الرابعة

أولاً التوصيل على التوالي

شكل التوصيل



العرض منه

الوصول على مقاومة كبيرة (سلك طويل)

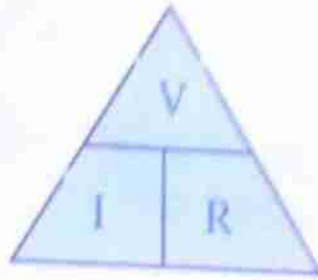
من

عدة مقاومات صغيرة (أسلاك قصيرة)

$$R = \frac{\rho_e L}{A}$$



$$R \propto L$$



المقاومة الكهربية

الإثباتات

$$V^1 = V_1 + V_2 + V_3$$

$$\therefore IR^1 = IR_1 + IR_2 + IR_2$$

$$\therefore R^1 = R_1 + R_2 + R_3$$

المقاومة المكافئة

أكبر من أكبر مقاومة

لأنها

تساوي مجموع المقاومات

في حالة مقاومات متساوية

$$R^1 = R N$$

فرق الجهد

$$\therefore V = I \cdot R$$

ثابت

$$\therefore V \propto R$$

كلما زادت المقاومة زاد الجهد
المبدول للتغلب عليها.

$$V_1 = IR_1$$

$$V_2 = IR_2$$

$$V_3 = IR_3$$

$$V^1 = IR^1$$

شدة التيار

ثابت في جميع المقاومات

لأن

المسار إجباري

و

التيار لا يتم توزيعه.

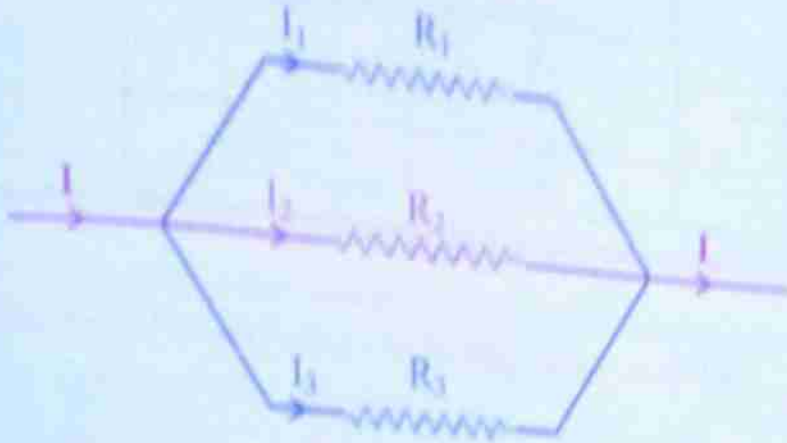
$$I_1 = I_2 = I_3$$

$$I_1 = I_2 = I_3 = I$$

تيار البطارية

ثانياً التوصيل على التوازي

شدة التوصيل



العرض منه

الحصول على مقاومة صغيرة (مساحة مقطع كبيرة)

من

عدة مقاومات كبيرة (مساحة مقطع صغيرة)

$$R = \frac{\rho_e L}{A}$$

$$R \propto \frac{1}{A}$$

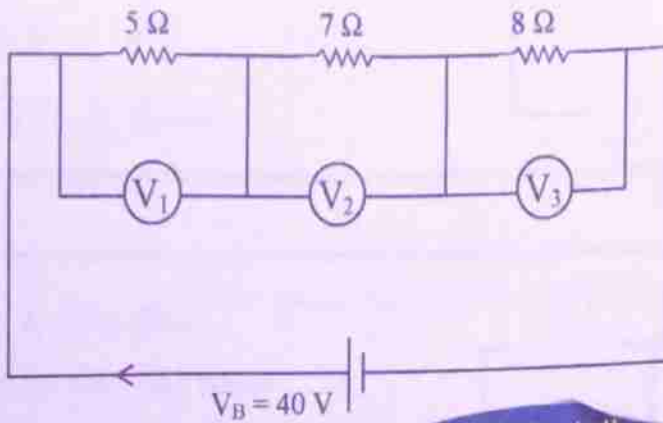
مثال توضيحي على التوصيل على التوالي

ثلاث مقاومات 5Ω , 7Ω , 8Ω متصلة على التوالي مع بطارية القوة الدافعة الكهربائية لها 40 V احسب:

١- شدة التيار الكهربائي المار في الثلاث مقاومات. ٢- فرق الجهد على كل مقاومة.

المعطيات

الحل



- $R_1 = 5\Omega$
- $R_2 = 7\Omega$
- $R_3 = 8\Omega$
- $V_B = 40\text{ V}$
- $I = ?$
- $V_1 = ?$
- $V_2 = ?$
- $V_3 = ?$

الحل بطريقة التفكير

قناة العباقرة ٢٢

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

$$R' = R_1 + R_2 + R_3 = 5 + 7 + 8 = 20\Omega \quad (1)$$

$$I' = \frac{V_B}{R'} = \frac{40}{20} = 2\text{ A}$$



∴ الثلاث مقاومات متصلة على التوالي.

∴ شدة التيار المار في كل منها 2 A

(ب)

$$V_1 = I R_1 = 2 \times 5 = 10\text{ V}$$

$$V_2 = I R_2 = 2 \times 7 = 14\text{ V}$$

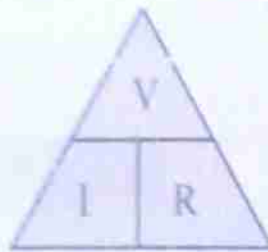
$$V_3 = I R_3 = 2 \times 8 = 16\text{ V}$$

علي بالك شدة التيار ثابت في جميع المقاومات

علي بالك

$$V_B = V_1 + V_2 + V_3$$

$$40 = 10 + 14 + 16$$

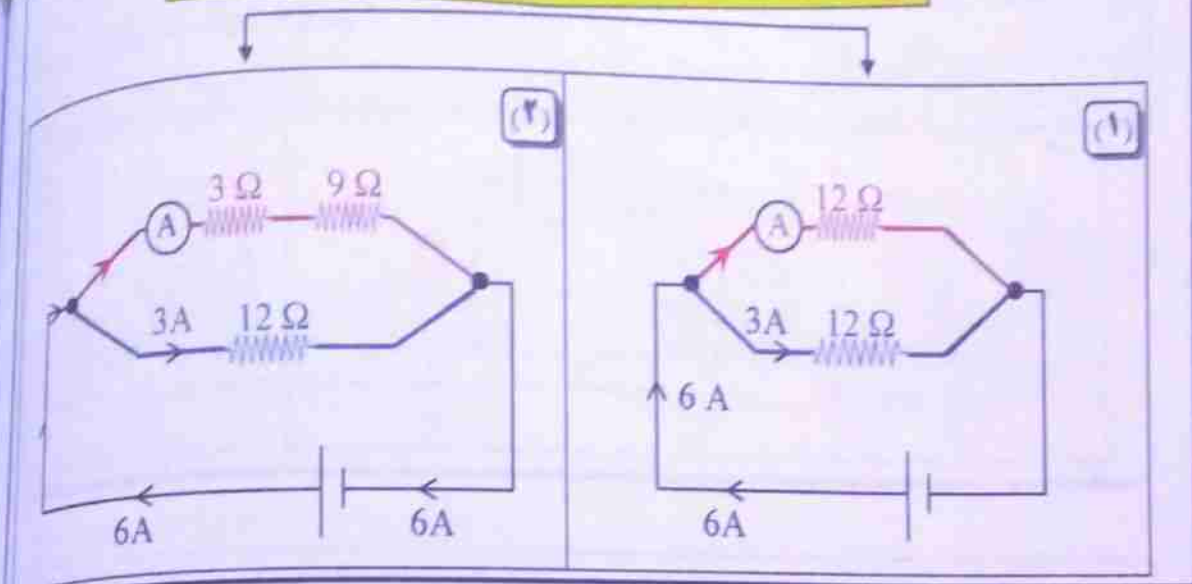


المقاومة الضربية	شدة التيار	فرق الجهد
<p>الأنماط</p> <p>$I = I_1 + I_2 + I_3$</p> <p>$\frac{V}{R} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3}$</p> <p>لأن فرق الجهد ثابت:</p> <p>$V = V_1 = V_2 = V_3$</p> <p>$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$</p> <p>المقاومة المكافئة</p> <p>☆ أصغر من أصغر مقاومته</p> <p>إذا كانت المقاومات متساوية قيمة كل منها (R) وعددها (N)</p> <p>$R = \frac{R}{N}$</p> <p>في حالة مقاومتين مختلفتين</p> <p>$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$</p>	<p>يتغير عكسياً مع المقاومة بسبب ثبوت فرق الجهد.</p> <p>كما زادت قيمة المقاومة قلت قيمة شدة التيار عند ثبوت فرق الجهد</p> <p>$I_1 = \frac{V_1}{R_1}$</p> <p>$I_2 = \frac{V_2}{R_2}$</p> <p>$I_3 = \frac{V_3}{R_3}$</p> <p>$I = \frac{V}{R}$</p>	<p>ثابت على جميع المقاومات</p> <p>لأن</p> <p>كل المقاومات بين رجلين الفولتميتر أي بين نقطتي التوزيع والتجميع.</p> <p>$V_1 = V_2 = V_3 = V$</p> <p>عند إهمال المقاومة الداخلية للبطارية</p>

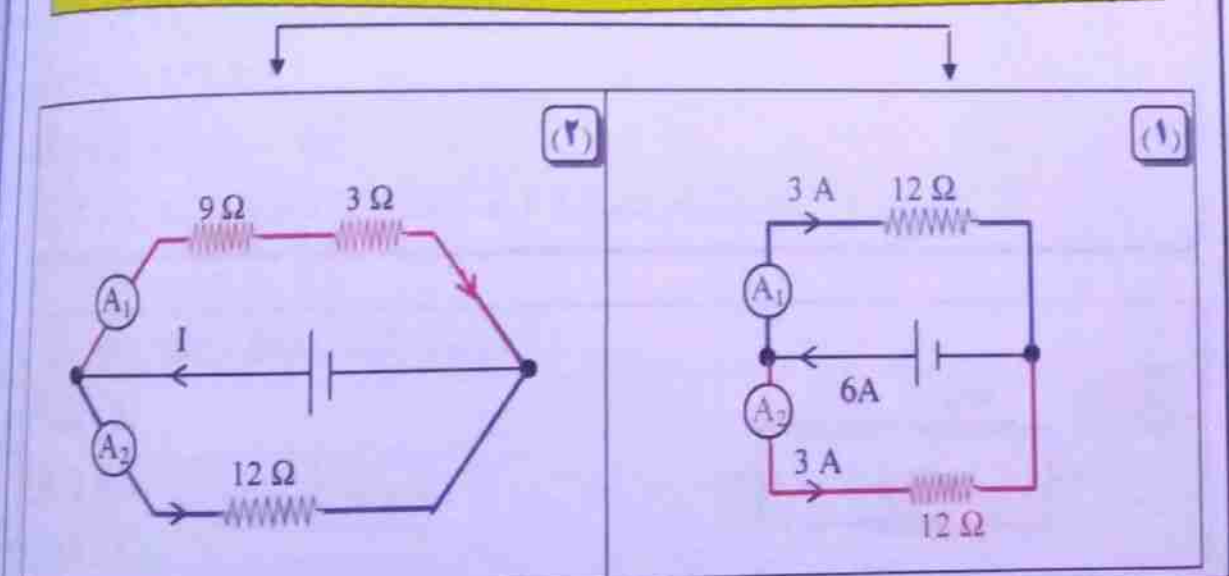
ملحوظة حسامية خيلية

طالما المقاومة متناسبة فإن التيار الكهربائي يتوزع بالتساوي

في الدائرة الكهربائية التي أمامك تكون قراءة الأميتر

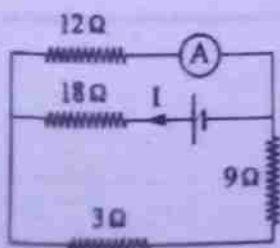


في الدائرة الكهربائية التي أمامك تكون النسبة بين قراءة الجهازين (A₁)، (A₂) هي



في الدائرة الموضحة بالشكل: (دور أول ١٣)

قراءة الأميتر تساوي



$$\frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$1$$

خلاصة الكلام

مع

أبولو حسام

وجه المقارنة	التوصيل على التوالي	التوصيل على التوازي
نوع المسار	مسار إجباري تمر فيه كل الشحنات الكهربائية	مسار اختياري يبدأ بنقطة توزيع للتيار الكهربائي وينتهي بنقطة تجميع
شدة التيار	ثابت في جميع المقاومات	يتغير عكسياً مع المقاومة
فرق الجهد	يتغير طردياً مع المقاومة	ثابت على جميع المقاومات الموجودة بين نقطتي التوزيع والتجميع
المقاومة المكافئة	$R^1 = R_1 + R_2 + R_3$	$\frac{1}{R^1} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$
في حالة المقاومات المتساوية	$R^1 = R N$	$R^1 = \frac{R}{N}$
في حالة مقاومتين مختلفتين	$R^1 = R_1 + R_2$	$R^1 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

خدع التوالي والتوازي

أولاً الخدع اللفظية

١) توصيل الأجهزة المتشابهة على التوازي

السبب

- (أ) حتى يعمل كل جهاز على فرق جهد المصدر الكهربائي وبالتالي يمكن تشغيل كل جهاز بمفرده.
 (ب) فإذا فصل أو تلف أي جهاز لا يؤثر على الأجهزة الأخرى.
 (ج) كما أن المقاومة المكافئة لها جميعاً تصبح صغيرة جداً فلا تضعف شدة التيار.

٢) في الدوائر الكهربائية المتصلة على التوازي تستخدم أسلاك سميكة عند طرفي

البطارية بينما تستخدم أسلاك أقل سمكاً عند كل مقاومة

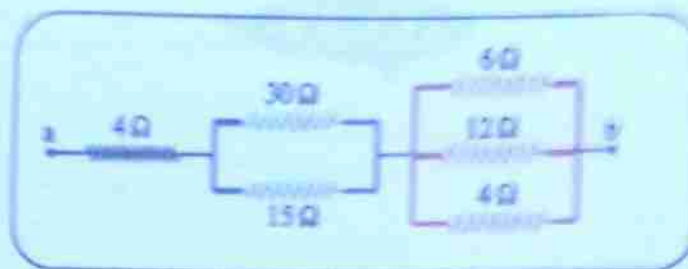
السبب

- (أ) لأن شدة التيار في دائرة التوازي تكون أكبر ما يمكن عند مدخل ومخرج التيار.
 (ب) لذا تستخدم أسلاك سميكة حتى تكون مقاومتها صغيرة فلا تسخن وتنصهر.
 (ج) بينما يتجزأ التيار في كل مقاومة على حدة فيمكن استخدام أسلاك أقل سمكاً عند طرفي كل مقاومة.

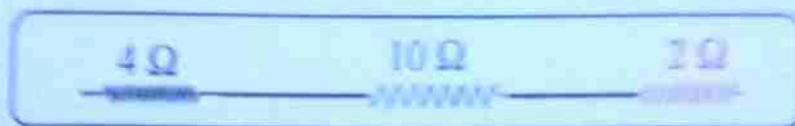
ثانياً الدوائر الكهربائية

مثال: تربط الدوائر بالمشوازي

أوجد المقاومة المكافئة بين المصططين (a, b)



الحل



$R' = 4 \Omega$	$R' = \frac{30 \times 15}{30 + 15}$	$\frac{1}{R'} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{4}$
	$R' = 10 \Omega$	$\frac{1}{R'} = \frac{1}{2}$
		$R' = 2 \Omega$

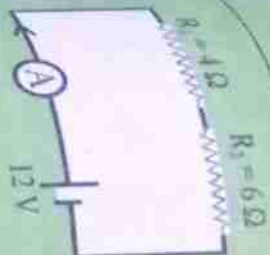
$$R' = 4 + 10 + 2 = 16 \Omega$$

ملاحظة: ما يعنى أن المقاومة المكافئة للدائرة 16Ω

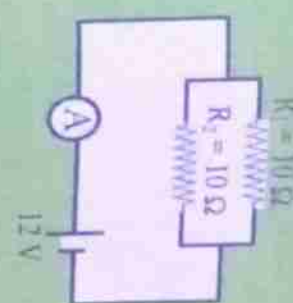


إذا وضعت مقاومة (16Ω) بدلاً من مقاومات الدائرة يمر نفس التيار بنفس فرق الجهد.

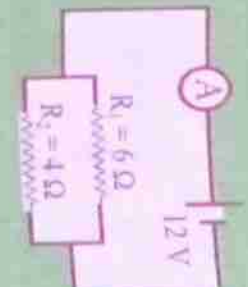
٧) مصدر ٢٠٠١: لاحظ بالشكل ثلاث دوائر كهربائية (١)، (٢)، (٣)



(٣)



(٢)



(١)

اكتب رقم الدائرة التي: (١) تختلف فيها شدة التيار في المقاومتين. (٢) يقرأ الأميتر بها أكبر قيمة.

الحل

قبل حل أي مسألة مرسومة لابد من إجابة:

☆ المقاومة الكلية R'
☆ شدة التيار الكلي I'
☆ توزيع التيار على الرسم

المطلوب	الدائرة (١)	الدائرة (٢)	الدائرة (٣)
المقاومة الكلية	$R' = \frac{4 \times 6}{4 + 6}$ $R' = 2.4 \Omega$	$R' = \frac{10}{2} = 5 \Omega$ $R' = 5 \Omega$	$R' = 4 + 6$ $R' = 10 \Omega$
شدة التيار الكلي	$I' = \frac{12}{2.4} = 5 A$	$I' = \frac{12}{5} = 2.4 A$	$I' = \frac{12}{10} = 1.2 A$

(١) الدائرة التي تختلف فيها شدة التيار في المقاومتين هي الدائرة رقم (١)
(٢) الدائرة التي يقرأ فيها الأميتر أكبر قيمة هي الدائرة رقم (١)

٣ فلسطين ٢٠١٠:

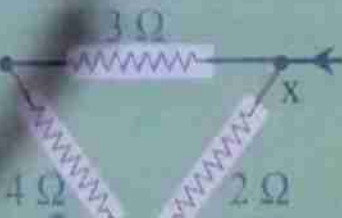
في الشكل المجاور قيمة المقاومة المكافئة بين x و y تساوي

٢ Ω (أ)

٥.٢ Ω (ب)

٩ Ω (ج)

٠.٥ Ω (د)



قناة العباقرة ٣

طريقة التفكير

يلاحظ أن التوصيل على التوازي

لأنه

حصل عملية توزيع للتيار عند النقطة (x) وعملية تجميع عند النقطة (y)

$$\therefore R_{xy} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2 \Omega$$

CREATORS TEAM

العباقرة ٣ ثانوي

@taneasnawe

(٤) الأردن ١٣-١٤-٢٠١٠

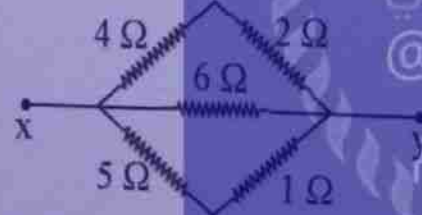
المقاومة المكافئة بين (x, y) هي

٢ Ω (أ)

٣ Ω (ب)

٦ Ω (ج)

$\frac{1}{2} \Omega$ (د)



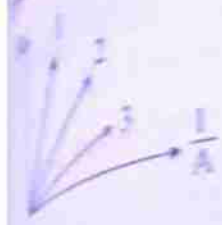
الحد

مفهوم

الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين المقاومة الكهربائية لثلاثة أسلاك مختلفة الطول ومتساوية المقطع مع مقبوض مساحة المقطع في كل منها

(1) أي الأسلاك له توصيلية كهربائية أكبر؟ ولماذا؟

(2) إذا وصلت ثلاثة أسلاك من هذه المعادن لها نفس مساحة المقطع على التوالي في دائرة كهربائية فأيهم يكون فرق الجهد بين طرفيه أكبر قيمة ولماذا؟



طريقة التفكير

$$\begin{aligned} R &= \frac{\rho_e L}{A} \Rightarrow R = \rho_e L \cdot \frac{1}{A} \\ \rho_e L &= \rho_e L \Rightarrow \rho_e \propto \text{الميل} \\ &\text{لأن طول السلك ثابت} \end{aligned}$$

∴ السلك الأعلى توصيلية كهربائية هو السلك الأقل ميل.

$$\sigma = \frac{1}{\rho_e}$$

فيكون السلك (3)

مثال التوصيل على التوالي

$$V \propto R$$

$$\therefore V \propto \frac{\rho_e L}{A}$$

$$\therefore V \propto \rho_e$$

∴ السلك رقم (1) لأنه أكبر ميل (أكبر مقاومة نوعية)

لأن

السلك الأكبر في المقاومة النوعية

هو

السلك الأكبر في المقاومة الكهربائية

لأنه هو

السلك الذي يمتلك أكبر طول لنفس المقطع

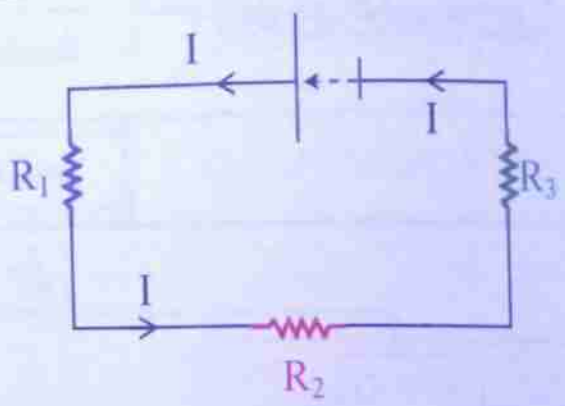
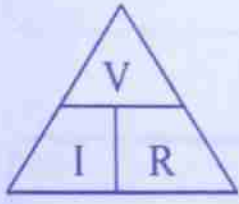
النيار الكهربى وقانون اوم

قانون اوم للدوائر المغلقة

من تعريف القوة الدافعة الكهربائية لعمود كهربى (V_B) بأنها:

مقدار الشغل الكلى المبذول لنقل شحنة كهربية مقدارها 1 كولوم داخل وخارج العمود (البطارية) (المصدر الكهربى).

أى فى الدائرة الكهربائية كلها



V_B	=	V_1	+	V_2
جهد البطارية الكلى		جهد خارجى		جهد داخلى

$$\therefore V_B = IR' + Ir$$

$$\therefore V_B = I(R' + r)$$

$$I = \frac{V_B}{R' + r}$$

ملحوظة حساسة خلية لسؤال آخر

نفسا للمعادلة

$$V_{\text{خارج}} = V_{\text{د}} - Ir$$

فإن

فرق الجهد بين قطبي العمود

بالمسا أقل من

القوة الدافعة الكهربائية

أي أن

فرق الجهد بين قطبي العمود

القوة الدافعة الكهربائية

فرق الجهد الخارجي

فرق الجهد الخارجي والداخلي

أقل من الواحد الصحيح

إلا في حالتين

$$Ir = 0$$

$$I = 0$$

حالة عدم مرور تيار كهربائي

فإن

فرق الجهد بين قطبي العمود

بالمسا

الطاقة المخزنة كلها في البطارية

$$r = 0$$

إهمال المقاومة الداخلية

فإن

طبيش مقاومة داخلية طبيش جهد داخلي

أي أن

فرق الجهد بين قطبي العمود

القوة الدافعة الكهربائية - الواحد الصحيح

القوة الدافعة الكهربائية للعمود ($V_{\text{د}}$)

فرق الجهد بين قطبي العمود في حالة عدم مرور تيار كهربائي في الدائرة المفتوحة

الخدع اللفظية

١- القوة الدافعة الكهربائية تكون **دائماً أكبر** من فرق الجهد بين طرفي دائرة خارجية

$$V_B = V_{\text{دائرة}} + I r$$

لأن القوة الدافعة الكهربائية هي

الشغل الكلي المبذول لنقل شحنات كهربية خارج ودائرة المصدر

قناة العبارة ٣ ث

فرق جهد بين طرفي دائرة خارجية هو الشغل المبذول لنقل شحنات كهربية خارج المصدر

٢- إذا انضمت دائرة في منبع كهربائي فإن فرق الجهد بين قطبيه **يساوي** صفر

عند فتح الدائرة

$$\Delta I = \text{Zero}$$

$$\Delta I r = \text{Zero}$$

$$\Delta V = V_B - I r$$

$$\Delta V = V_B$$

CREATORS
TEAM

٣- يزداد فرق الجهد بين قطبيه **بمقدار** عند زيادة مقاومة دائرة؟

$$V = V_B - (I r)$$

يزداد

ثابت

يقل

طبقاً للعلاقة السابقة:

(Ir) يمثل الجهد الداخلي

لدة التيار وبالتالي

مقاومة الدائرة **يقل** عند زيادة الجهد الخارجي المبذول

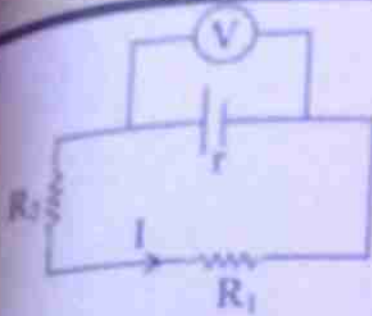


من الفرق [ملشان الخدع البيانية]

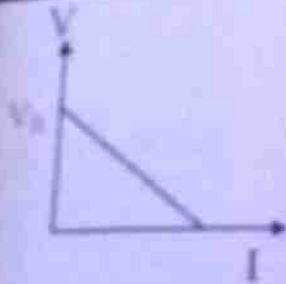
العلاقة بين

فرق الجهد بين طرفي البطارية
(محسوس كهربائي)

وشدة التيار المار في الدائرة



وكأنه السلك كله



$$(V) = (V_B) - (I r)$$

محور الصادات

الجزء المقطوع من
محور الصادات

محور التيارات

$$\text{الميل} = - r$$

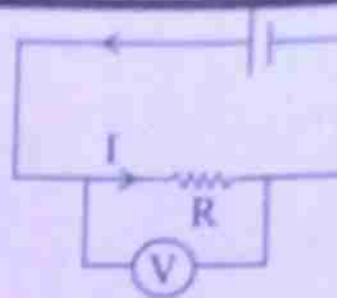
علاقة عكسية

لأن

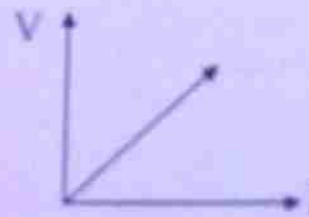
الميل سالب

العلاقة بين

فرق الجهد بين طرفي (موسن) (مقاومة اوعية)
وشدة التيار المار في هذه المقاومة



حتى سلكه



$$V = I R$$

$$\text{الميل} = \frac{V}{I} = R$$

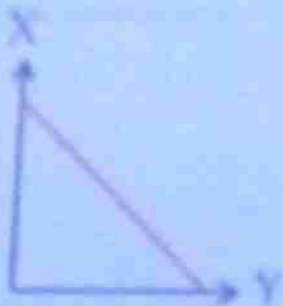
علاقة طردية

لأن

الميل موجب

ملاحظات حسامية خلية بيانية

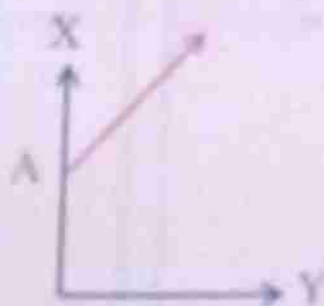
$$X = (A) - (Y Z)$$



$$\text{الميل} = -Z$$

$$A = \text{الجزء المقطوع}$$

$$X = (Y Z) + A$$



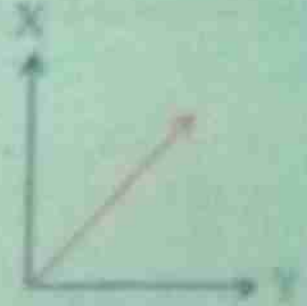
$$\text{الميل} = \frac{X}{Y}$$

$$\text{الميل} = Z$$

$$A = \text{الجزء المقطوع}$$

$$X = Y Z$$

↓ ↓ ↓
معدلات معدل ميل



$$\text{الميل} = \frac{X}{Y}$$

$$\text{الميل} = Z$$

$$Z = \text{الجزء المقطوع من المعدلات}$$

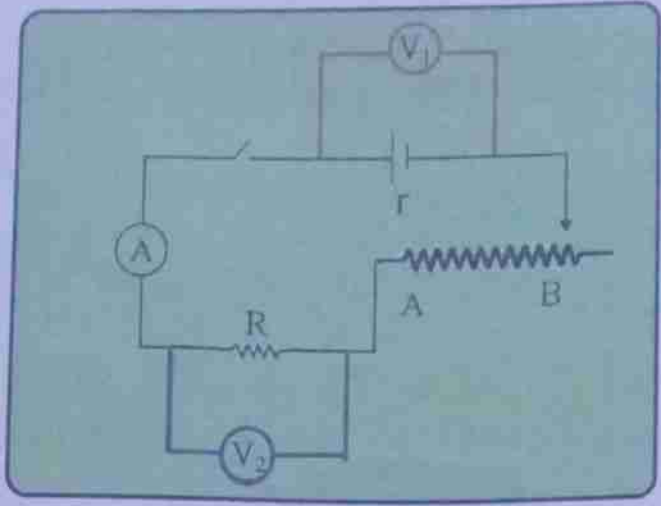
قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

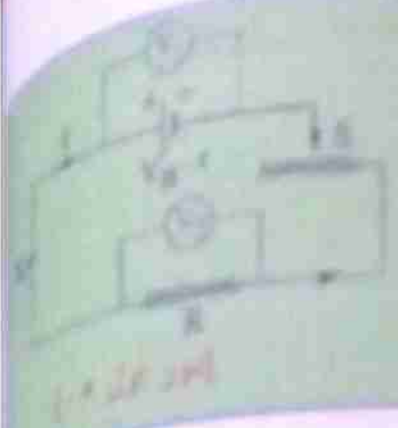


مثال (١)



قراءة الفولتميتر (V_1)	قراءة الفولتميتر (V_2)	قراءة الأميتر	وجه المقارنة
بين طرفي البطارية	بين طرفي الموصل		
$V_1 = V_B - I r$	$V_2 = I \cdot R$	$I = \frac{V_B}{R + r}$	القانون
$\therefore I = \text{Zero}$	$\therefore V = 0 \times R$		
$\therefore I r = \text{Zero}$	$= \text{Zero}$	$I = \text{Zero}$	K مفتوح
$V = V_B$			
يقل	يزداد	يزداد	K مغلق
يزداد	يقل	يقل	زيادة المقاومة المتغيرة

مسألة ٢: أتمم الدارة في المخطط معية المتدريسة بالتفصيل.



١- استلج مبدأ بحيث تظهر أن من V_1 و V_2 عند

نقصان قيمة مقاومة الريوستات R_4

٢- ما قراءة كل من V_1 و V_2 عند فتح المفتاح K

الحل

الملاحظة	V_1	V_2
عند نقصان مقاومة الريوستات	تقل	تزداد
عند فتح المفتاح K	V_B	Zero

ملحوظة حسامية خيالية

(V_1) زي زي ريوستات

لأنه يقيس الجهد المبدول للتغلب على مقاومة الأسلاك لها



بينما

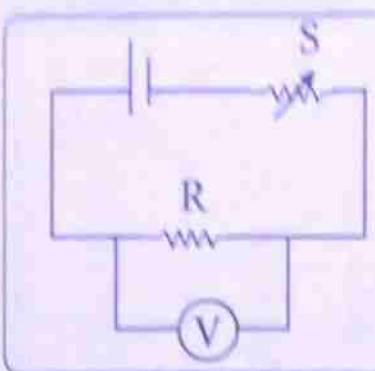


(V_2) أو (A) زي بعض

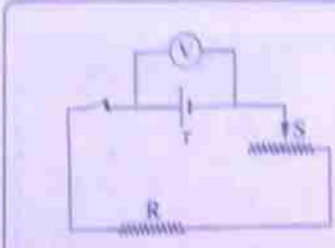
و دائما

عكس (V_2)

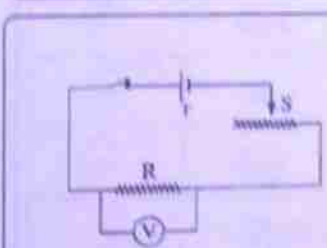
أسئلة مشهورة



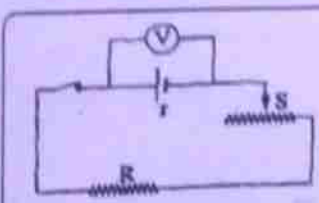
(1) في الدائرة الكهربائية المقابلة:
عند زيادة المقاومة المتغيرة (S) فإن قراءة الفولتميتر
(أ) تزداد (ب) تقل
(ج) تظل كما هي (د) تصل للصفر



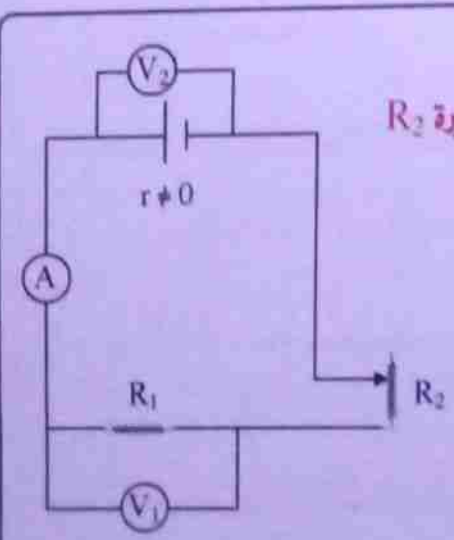
(2) في الدائرة الكهربائية المقابلة:
عند زيادة المقاومة المتغيرة (S) فإن قراءة الفولتميتر
(أ) تزداد (ب) تقل
(ج) تظل كما هي (د) تصل للصفر



(3) في الشكل المقابل:
عند نقص المقاومة المتغيرة (S) فإن قراءة الفولتميتر
(أ) تزداد (ب) تقل
(ج) تظل ثابتة



(4) في الدائرة الكهربائية المقابلة:
عند نقص المقاومة المتغيرة (S) فإن قراءة الفولتميتر
(أ) تزداد (ب) تقل
(ج) تظل كما هي (د) تصل للصفر



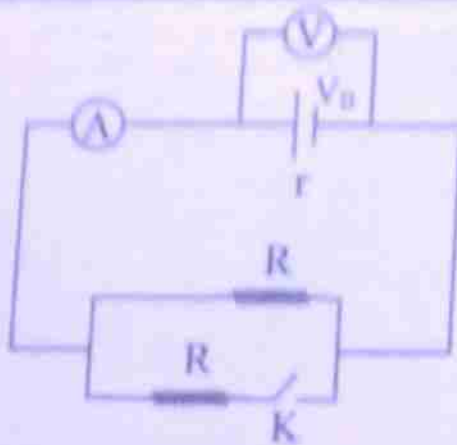
(5) تجربي ٢٠١٧:
ماذا يحدث لقراءة الأجهزة المبينة بالشكل عند زيادة المقاومة المتغيرة R_2

قراءة الأميتر (A)	قراءة الفولتميتر (V_1)	قراءة الفولتميتر (V_2)
(أ) تقل	تقل	تزداد
(ب) لا تتغير	تقل	لا تتغير
(ج) تقل	تقل	تقل
(د) تقل	تزداد	تزداد

نفس السؤال ولكن بطريقة مختلفة

(١) السؤال ٣٠-١٨

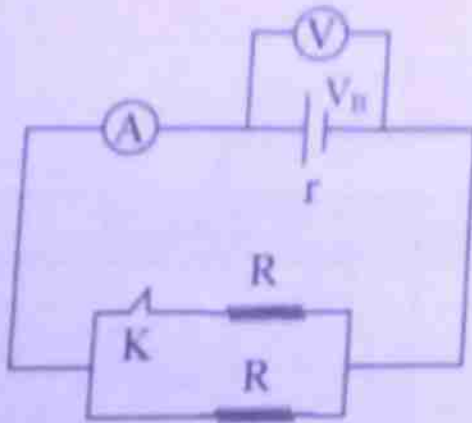
عند فتح المفتاح فإن قراءة الفولتميتر



الاختيار	قراءة الأميتر	قراءة الفولتميتر
(١)	تزداد	تزداد
(٢)	تقل	تزداد
(٣)	تزداد	تقل
(٤)	تقل	تقل

(٣) السؤال ٣٠-١٩

عند فتح المفتاح في الدائرة المقابلة فإن

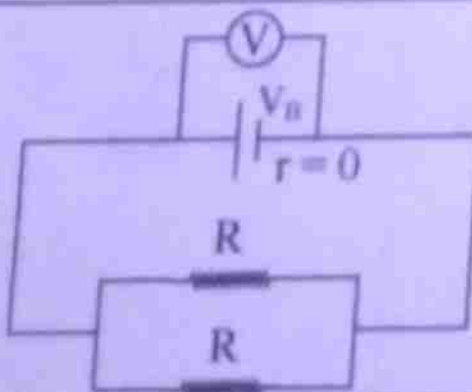


الاختيار	قراءة الأميتر	قراءة الفولتميتر
(١)	تزداد	تزداد
(٢)	تقل	تزداد
(٣)	تزداد	تقل
(٤)	تقل	تقل

(٣) السؤال ٣٠-٢٠

في الدائرة الكهربائية التي أمامك:

قراءة الفولتميتر لتعطين العلاقة



$$IR \text{ (ب)}$$

$$Ir \text{ (د)}$$

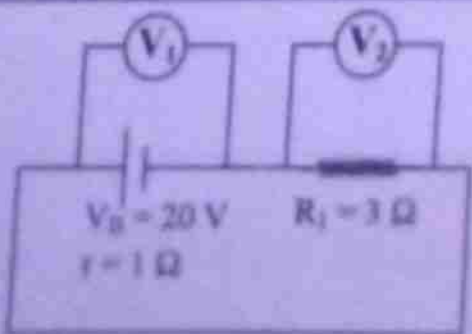
$$\frac{IR}{2} \text{ (ج)}$$

$$\frac{Ir}{2} \text{ (أ)}$$

(٤) السؤال ٣٠-١٩

في الشكل الذي أمامك إذا كانت قراءة ($V_2 = 15 \text{ V}$)

فإن قراءة (V_1) تكون



$$15 \text{ V (ب)}$$

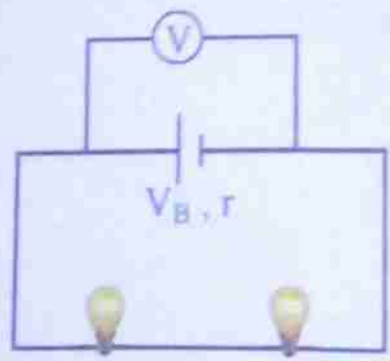
$$12.5 \text{ V (د)}$$

$$21.5 \text{ V (ج)}$$

$$17.5 \text{ V (أ)}$$

٦) افع الدائرة الموضحة بالشكل:

إذا احترقت فتيلة أحد المصباحين فإن قراءة الفولتميتر ...



- أ) تزداد
- ب) تقل
- ج) لا تتغير
- د) صفر

الحل

بعد الاحتراق

الدائرة مفتوحة

$$V = V_B$$

لأن

$$Ir = \text{Zero}$$

الفولتميتر يقيس
الطاقة المخزنة في البطارية كلها

قبل الاحتراق

الدائرة مغلقة

$$V = V_B - Ir$$

الفولتميتر يقيس فقط
الجهد البذول خارج البطارية

أي أن

قراءة الفولتميتر تزداد

لما نلاقي مصباح نعامل معه كأنه مقاومة